PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

SCHRIFTLEITUNG: DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1319 Jahrgang XXVI. 19 6. II. 1915

Durch die Luft über den Kanal.

Von Professor A. Kistner.

Bei dem gewaltigen Krieg, den Englands Tücke heraufbeschworen hat, richten sich aller Augen nach dem Kanal, der das Inselreich von der europäischen Welt trennt. Dort erwartet man einen starken Schlag gegen Deutschlands grimmigsten Feind und verknüpft die kühne Hoffnung mit den Erfolgen der neusten Kriegswaffen. England, das seine Hauptstadt vom Abend bis zum Morgen ängstlich in Dunkel hüllt, bangt vor dem Gespenst der Zeppeline, die ihm Tod und Verderben ins Land tragen können, das seit de Ruyter erst wieder im Dezember 1914 feindliche Angriffe hat erdulden müssen. Daß durch die Luft dem meerumgürteten Königreich Gefahr drohen kann, ahnte man schon in den Kindheitstagen der Luftschiffahrt. „Durch die Luft über den Kanal" ist bereits mehr als 125 Jahre das Losungswort. Das militärische Interesse trat zwar vielfach ganz zurück, aber man wußte doch recht gut, daß der harmlose Sport im Frieden auch dem Kriege dienstbar gemacht werden kann.

Schon im Jahre 1507 rühmte sich John Damian, Jakobs IV. von Schottland Leibarzt und Günstling, er könne über den Kanal nach Frankreich fliegen, aber schon der erste Flugversuch endete mit einem Sturz auf schottischen Boden. Was englische Zeitungen etwa 250 Jahre später (Oktober 1751) vom Kanalflug eines italienischen Mönches Grimaldi berichten, entspricht keineswegs der Wirklichkeit, sondern ist nur die gläubige Erzählung nach einem Roman aus diesem Jahre.

Als bald nach der Erfindung des Ballons Pilâtre de Rozier mit dem Marquis d'Arlandes am 21. November 1783 die erste Luftreise im Freiballon machte*), hoffte man in Frankreich, man werde nun bald durch die Luft nach England gelangen können. Man fürchtete nur, England könne mit dem Kanalflug zuvorkommen. An Charles und Robert, die damals als Luftschiffer viel gefeiert wurden, wendet sich Gudin de la Brenellerie:

„Gebt rasch dem neuen Fahrzeug Ruder oder Segel,
Enthüllt der Lenkbarkeit geheimnisvolle Regel!
Sorgt, daß kein Brite wird der Lüfte Überwinder!
Nur ein Franzose, sei der Lenkbarkeit Erfinder!
Manch' schlecht behütete Erfindung hat der Brite
Mit frecher Dreistigkeit geraubt aus unsrer Mitte.
Das Volk, das wähnet alle Meere seien sein,
Wird bald im Luftmeer herrschen wollen ganz allein.
Dem Siege Frankreichs gelte Eure Arbeit ganz,
Dient Eurem Vaterland! Gebt ihm den Ruhmeskranz!"

Und ein anderer Dichterling witzelt:

„Die Engländer, kalt wie der Ozean,
Maßen sich die Meeresherrschaft an,
Doch der Franzosen luftige Nation
Trägt in dem Luftreich den Sieg davon!"

Der französische Wunsch der Luftreise über den Kanal lief, kurz gesagt, auf eine Demütigung Englands hinaus. Aus einem längeren Gedicht von Mme. Laugier de Grand Champs lautet ein Stück:

„Des stolzen Englands Küste möget Ihr erreichen!
Zeigt Eurer Arbeit Frucht! Zeigt England den Ballon,
Geschmückt mit Frankreichs reinem Lilienzeichen
In Wolken schwebend! Zittre falsches Albion!"

Daß man zu Paris anfangs den englischen Physiker und Chemiker J. Priestley (1733 bis 1804) als den voraussichtlichen Überwinder des Kanals ansah, ist einigermaßen befremdlich. Die französischen Physiker behaupteten zur Beruhigung, eine derartige Fahrt habe eigentlich gar nichts zu bedeuten, waren aber doch froh, daß schließlich zwei Franzosen die Kanalreise machen wollten: Pilâtre de Rozier und Blanchard (1753—1809), dem seine zahlreichen Luftfahrten später einen bekannten Namen verschafft haben. Die beiden Männer

*) A. Kistner, *Die erste Luftreise. Prometheus*, Jahrg. XX, S. 325—329.

waren schlecht aufeinander zu sprechen. Mit echt französischer Geschwätzigkeit betonte Rozier seine günstigen Aussichten, Blanchard sei ja gar nicht gerüstet und werde mit seinem Versuch scheitern, da sei 10 gegen 1 zu wetten. Blanchard aber, der Ende 1784 in England weilte und am 16. Oktober zu London*) mit dem Astronomen John Sheldon (1752—1808) eine Luftfahrt machte, betrieb seine Vorbereitungen weiter, gedrängt von seinen Subskribenten und seinem Gefährten, dem amerikanischen Schiffsarzt Dr. John Jeffries (1745—1819), der im Dienst der englischen Marine stand. Für Ende Dezember 1784 war die Abreise von Dover versprochen. Aber drei Wochen lang mußte Blanchard auf günstige Wetterlage warten, die endlich am 7. Januar 1785 eintrat.

Der Wind wehte aus NNW. 20 Minuten nach 8 Uhr morgens kündeten drei Kanonenschüsse vom kgl. Schloß zu Dover die Vorbereitungen an. Es war so kalt, daß das Wasser in den Fässern für die Wasserstofferzeugung faustdick gefroren war. Das Auftauen mit kochendem Wasser verzögerte die Füllung um eine ganze Stunde. Als sie halb vollendet war, ließ Blanchard (12 Uhr 15 Min.) einen kleinen Ballon vorausfliegen, um damit, wie er sagte, den kgl. Gouverneur zu ehren und die Windrichtung nochmals zu prüfen. Um 1 Uhr erhob sich der Ballon mit den beiden Reisenden, die der jubelnden Zuschauermenge zuwinkten.

Zwei Meilen vor der französischen Küste war der Ballon trotz Ausgabe des gesamten Ballastes dem Wasser bis auf 4 m nahegekommen. Alle Verzierungen des Ballons, Anker, Instrumente usw. mußten in das Meer geworfen werden, dann folgten die Kleider (ohne die Korkwesten) und sogar auch noch die Hosen. Nochmals ging es in die Höhe, der französischen Küste entgegen, die von Neugierigen wimmelte. Noch 4 Meilen flog der Ballon der Küste entlang bis zum Walde von Felmore. In den Bäumen, in der Nähe von Guines**) wurde nach $3^3/_4$ Uhr gelandet. Man versorgte die Luftschiffer mit Kleidern und verpflegte sie in einem benachbarten Schlosse. In sechsspännigem Wagen fuhren sie abends nach Calais und trafen dort gegen 2 Uhr nachts ein. Am folgenden Tag gab ihnen die Stadt auf dem Rathaus ein Festessen. Der Bürgermeister überreichte Blanchard eine mit einem Luftballon verzierte goldene Kassette, in der für beide ein Bürgerrechtsdiplom lag, das aber Dr. Jeffries als Ausländer nicht annahm. Den Ballon bewahrte man in der Kathedrale auf. Ein Denkmal an der Landungsstelle sollte für spätere Zeiten die Erinnerung wachhalten.

*) Den ersten Aufstieg in England führte James Tytler (mit einem Warmluftballon) am 27. August 1784 zu Edinburg aus. In London stieg als erster der dortige neapolitanische Gesandtschaftssekretär Vincenzio Lunardi am 15. September 1784 empor.

**) Im Dep. Pas-de-Calais, Arrondissement Boulogne-sur-Mer.

Blanchard hatte mit der Reise ein gutes Geschäft gemacht, da sie ihm seitens des Königs Ludwig XVI. 12 000 Francs und eine jährliche Rente von 1200 Francs, seitens der Subskribenten zu Dover 44 000 französische Livres eintrug. Die vom englischen König ausgesetzten 1000 Guineen für einen Flug von Calais nach Dover wollte Blanchard durch eine zweite Reise gewinnen und auf einer dritten die schöne und sehr eitle Herzogin von Devonshire ihrem Wunsche gemäß nach Frankreich bringen. Doch es kam nicht zur Ausführung dieser Pläne. Und das bedauerte man in England kaum. Freilich nach Frankreich war die Reise gegangen, aber einer von den „damned physical blackguards on the other side of the Channel" hatte sie ausgeführt. Und drüben in Calais freute man sich auch noch, daß gerade vor 226 Jahren ebenfalls auf den 7. Januar und ebenfalls auf einen Freitag Calais als letzte aller englischen Besitzungen in Frankreich nach heftiger Belagerung französisch geworden war! Zu allem Unglück hörte man auch noch, daß zu Lyon, Paris, Dublin usw. Schuhe zum Gehen auf Wasser erfunden worden seien. Furchtsame glaubten daher an das Invasionsgespenst einer mit Wasserschuhen über den Kanal marschierenden französischen Armee.

Ein alter englischer Seeoffizier namens Arnold wollte Anfang Mai 1785 seinem Vaterland einen Ehrenplatz in der Geschichte des Kanalflugs sichern und samt seiner Familie in einem Ballon eigener Erfindung von London aus über Dover Paris erreichen. Die Fahrt kam aber nicht zustande.

Schon am 19. April wollte Pilâtre de Rozier von Boulogne aus mit seinem „Tour de Calais"*) abfahren. Er bekam aber Streit mit Romain, den er entgegen der Abmachung nicht mitnehmen wollte. So unterblieb die Fahrt, trotzdem der Ballon schon gefüllt war. Rozier hielt sich dann 6 Wochen in England auf und traf am 6. Juni wieder in Boulogne ein. Am 15. Juni erhob sich morgens 5 Minuten nach 7 Uhr der Ballon, nachdem man zuvor durch drei Montgolfieren die Windrichtung nochmals geprüft hatte. Nach etwa einer Viertelstunde kehrte der Ballon wieder (gegen Calais) um, stieg aber immer noch. Plötzlich brach eine große Flamme aus dem Gasballon hervor, und jäh stürzte das Fahrzeug ab**). Pilâtre de Rozier war sofort tot, Romain lag in den letzten

*) Bei dieser erstmals benutzten „Rozière" befand sich ein Wasserstoffballon über einer Montgolfière.

**) In Croy bei Boulogne.

Zügen. . . . Die Ursache des Unglücks erblickte man in der Erhitzung durch die Montgolfière, die übrigens ganz unversehrt war, glaubte aber auch, der Draht am Ventil sei in eine Wetterwolke geraten und habe eine elektrische Zündung veranlaßt. Die wirkliche Ursache läßt sich heute nicht mehr feststellen. Man weiß nur, daß Rozier es unterlassen hat, den 5—6 Monate alten Ballon ordentlich zu prüfen. Dem französischen Staat kosteten Ballon und Versuche 60 000 Livres „ohne die Satiren und Epigramme, welche die spottsüchtigen Engländer auf unsere Kosten machen werden: über unsere Ungeschicklichkeit zu ihnen zu fahren und über ihre Leichtigkeit zu uns zu kommen*)". Ursprünglich hatte auch Mr. de Maisonfort, ein junger Dragonerkapitän, mitfahren sollen; er war aber zu seinem Glücke um 22 Pfund zu schwer!

Einen Monat nach dieser Todesfahrt sah England den ersten Ballon nach einem Meeresflug bei sich landen. Mit einem durch Steuerung und Flügelrad angeblich lenkbaren Wasserstoffballon hatte Dr. Potain mit zwei Begleitern von Dublin aus den St. Georgskanal in etwa 3 Stunden überflogen.

Die Gefahr einer Invasion durch die Luft war erheblich näher gerückt, als Napoleon auf dem Welttheater erschien. In Ägypten hatte er jedoch die militärische Verwendung des Ballons nur gering zu werten gelernt. Die sehr umständliche Wasserstofferzeugung, die technischen Mängel der Ballonkonstruktion und die gewaltigen Kosten fielen gegenüber der leichteren Erkundung feindlicher Stellung zu sehr ins Gewicht. Und leider war der großartige Entwurf (1784) des Genieoffiziers J. B. M. Meusnier (1754—1794), der ein lenkbares Luftschiff mit Ballonet und Gondelversteifung plante, unausführbar, weil der Antrieb durch Menschenkraft nicht ausreichte.

Der Gedanke, Truppen auf dem Luftweg nach den britischen Inseln zu schaffen, ist damals viel erörtert worden und hat wahrscheinlich in der kurzen Zeitspanne zwischen dem Frieden von Amiens (25. März 1802) und der englischen Kriegserklärung (18. Mai 1803) auch nicht geruht. Als damals Napoleon Heer und Flotte am Kanal sammelte, erwartete man eine Landung in England, die Napoleon wohl niemals ernstlich geplant und nach der dritten Koalition auch nicht mehr erwogen hat. Wie sich die große Masse die Landung französischer Truppen in England dachte, zeigen Bilder phantasievoller Zeichner. Auf einem sieht man, wie Ballonungetüme die französische Armee mit Wagen, Pferden und Kanonen nach England tragen, wo die Wachtposten angsterfüllt Reißaus nehmen. Auf einem anderen Bild schwärmen zahlreiche Ballons, mit Soldaten dicht besetzt, nach der Küste Englands. Aus dem vordersten werden Bomben abgeworfen, die die englischen Schiffe vernichten, so daß die französische Flotte landen kann. Aber auch England wehrt sich zur Luft. An Drachen, wie das Kinderspielzeug aussehend, hängen Soldaten, die gegen die französischen Luftschiffe feuern, freilich ohne Erfolg, denn keines ist beschädigt. Doch die Balloninsassen wissen sich zu schützen. Vom vierten Ballon aus schneidet man das Tragseil an einem Drachen durch. Bäuchlings stürzt der Engländer ins Wasser. Noch eine Überraschung ist im Werk: in einem Tunnel*) unter dem Kanal rücken französische Truppen mit Kanonen nach der englischen Küste!

Napoleons Abneigung gegen den Ballon erhöhte sich nach seiner Krönung. Damals ließ A. J. Garnerin (1769—1823) vom Konkordienplatz zu Paris am 16. Dezember 1804 einen festlich geschmückten Ballon steigen, von dem am folgenden Tage beim Fluge über Rom die Krone herabfiel und zwar — auf Neros Grab! Seitdem wollte Napoleon weder von Garnerin, noch von der Luftschiffahrt etwas wissen.

Anfang August 1834 beabsichtigte die in London begründete „Europäische Aronautische Gesellschaft" mit dem von Graf Lennox gebauten Luftpostschiff „Eagle" (= Adler) einen Verkehr zwischen den Hauptstädten Europas durch einen Flug über den Kanal, von London nach Paris, zu eröffnen. Das durch Steuer und Flügel „lenkbare" Luftschiff platzte aber beim Aufstieg am 17. August 1834.

Als am 7. November 1836 der englische Luftschiffer Green (1785—1870) mit einem Leuchtgasballon in London aufstieg, war Paris das eigentliche Reiseziel. Der Ballon wurde aber abgetrieben und landete nach 18stündiger Fahrt bei Weilburg im Nassauischen. Mit 670 km Weg schlug diese „Nassaufahrt" alle früheren Luftreisen. Zur Vorsicht trug der Ballon einen Fallschirm nach Cocking, denselben, mit dem sein Erfinder am 23. Juni 1837 aus Greens Ballon zu Tode stürzte.

Ein halbes Jahrhundert nach Green überflog der Franzose Hervé mit seinem Ballon „National" den Kanal und übertraf mit dieser 24stündigen Reise von Boulogne nach Yarmouth die Dauer aller früheren Fahrten ohne Zwischenlandung.

Bei der Gordon-Bennett-Fahrt (Herbst 1906) befand sich unter den sieben Ballons, die von Paris aus England erreichten, leider kein deut-

*) Aus einem Brief an den Verleger Macklot in Karlsruhe.

*) Anspielung auf die Kanaluntertunnelung, die der Ingenieur Mathieu im Jahre 1802 Napoleon vorgeschlagen hat.

scher. Im folgenden Sommer (1907) überflog auch erstmals eine Dame im Ballon den Kanal, nämlich Miß Asheton Harford in ihrem eigenen Ballon „Nebula".

Das erste lenkbare Luftschiff, das den Kanal passierte, war in diesem Augenblick gerade nicht lenkbar. Es war das halbstarre Schiff „La Patrie", das sich am 1. Dezember 1907 zu Verdun losriß und im Norden Englands im Meer unterging. Am 16. Oktober 1910 kreuzte erstmals ein Luftschiff lenkbar den Kanal: der „Clément-Bayard", der die 390 km lange Strecke von Paris nach London in 6 Stunden zurücklegte.

Die Überquerung des Kanals mit der Flugmaschine versuchte Latham (gest. 1912) als erster, aber zweimal mußte er nach nassem Bad durch das begleitende Schiff gerettet werden. Dem Franzosen Blériot glückte das Wagnis am 25. Juli 1909. In 27 Minuten 21 Sekunden legte er die Strecke bis Dover zurück und gewann den Preis von 1000 £, den die englische Zeitung „*Daily Mail*" ausgesetzt hatte. Später sind noch mehrere Flieger über den Kanal gefahren. Der Engländer Grace z. B. flog im Sommer 1910 (wenige Monate vor seinem Todessturz in die Nordsee) von Dover aus um Calais herum und wieder nach England zurück.

Einen empfindlichen Mangel weist die Geschichte des Kanalflugs leider auf: sie kann einstweilen noch nichts von deutschen Fliegern und Zeppelinen erzählen, aber — es ist ja noch nicht aller Tage Abend!*) [203]

Abb. 252.

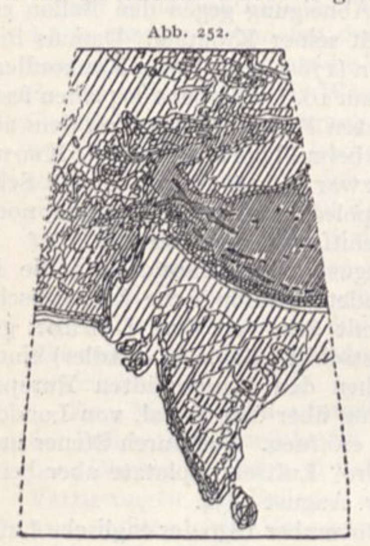


Abb. 253.

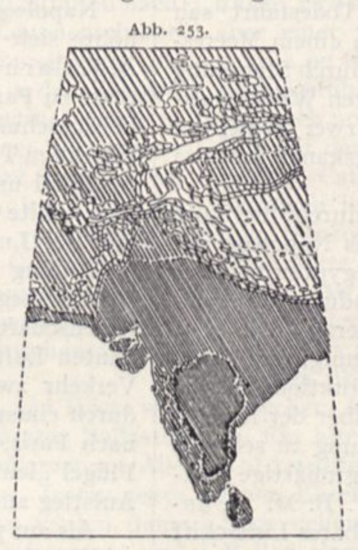


Abb. 254.



Landschaftliche Darstellungsweise auf Globen und Karten.

Mit vier Abbildungen.

Die Darstellung der Wirklichkeit auf Landkarten leidet bekanntlich stark unter dem Umstand, daß auf zweidimensionalen Flächen nicht nur die dreidimensionale, räumliche Wirklichkeit, sondern außerdem noch ein Fülle anderer Funktionen dargestellt werden soll. Es geschah dies bisher in der Weise, daß die verschiedenen einzelnen Funktionen, wie Höhenlage, jährliche Wasserniederschlagsmenge, Durchschnittstemperatur usw. entweder auf verschiedenen Karten besonders, oder aber auf derselben Karte durch verschiedene, voneinander unabhängige Darstellungsmittel zum Ausdruck gebracht wurden. Eine solche Darstellung ist notwendig und vollkommen, da die verschiedenen dargestellten Funktionen voneinander keineswegs unabhängig sind und außerdem in ihrer Verbindung neue Funktionen bilden. Beispielsweise stellt die Verbindung der vorhandenen Wassermenge und der Durchschnittstemperatur einen maßgebenden Einfluß auf die Vegetation dar, welche wiederum maßgebend durch die Höhenlage beeinflußt wird. Hauptmann Georg Schmidt, Berlin, kam nun auf den durch das D. R. P. 274 155 geschützten Gedanken, diesen natürlichen Verhältnissen die Verhältnisse des Mehrfarbendruckes zuzuordnen.

Beispielsweise druckt Hauptmann Schmidt mit Gelb eine Karte, welche die jährliche Wärmeverteilung von Afrika darstellt. Eine entsprechende blaue Karte stellt in gleichem Maßstabe die Niederschlagsverhältnisse desselben Erdteils dar.

Druckt man diese beiden Karten übereinander, so erhält man ein dreifarbiges Bild, das die Vegetationsverhältnisse des Erdteils schildert. Trockne Stellen von hoher Temperatur erscheinen gelb, nasse Stellen von tiefer Temperatur erscheinen blau, feuchte Stellen von höheren Wärmegraden, welche also für die Vegetation günstig sind, erscheinen in mehr oder weniger tiefem abgestuften Grün. Druckt man über diese Karte etwa noch eine dritte Platte,

*) Der Aufsatz ist an Weihnachten 1914 geschrieben worden. Inzwischen wurde ja auch dieser Mangel in der Geschichte behoben.

welche in abgestuftem Rot die Höhenlage darstellt, so ergibt sich ein außerordentlich buntfarbiges Bild, aus dem sich die ungleich mannigfaltigeren Verhältnisse der nunmehr drei einander beeinflussenden Faktoren entnehmen lassen.

In unseren Abbildungen 252—254 ist versucht, einfarbig die Verhältnisse zum Ausdruck zu bringen. Abb. 252 ist rot zu denken und stellt in stufenweise steigender Intensität die Höhenlage dar, wobei ewiger Schnee weiß bleibt. Abb. 253 ist gelb zu denken und stellt in gleicher Weise die mittlere Jahrestemperatur dar. Abb. 254 stellt in blauer Farbe die jährliche Niederschlagsmenge dar. Diese drei farbigen Platten mit ihrem in verschiedener Richtung laufenden Raster werden übereinander gedruckt und ergeben beispielsweise bei einer siebenfachen Abstufung jeder der drei Einzelfarben nicht weniger als 743 verschiedene Mischfarben.

Das Verfahren, das sich natürlich auch auf Kombinationen anderer darzustellender Funktionen anwenden läßt und in jeder Hinsicht weiter ausgebildet werden kann, hat die Annahme zur Voraussetzung, daß nicht nur die physiologische Wirkung der Farbabstufungen den dargestellten Funktionen parallel geht, sondern daß auch ein genügender Parallelismus zwischen der gegenseitigen Beeinflussung der zusammenwirkenden Funktionen in der Natur und den physiologischen Wirkungen der zugeordneten Mischfarben auf der Karte besteht. Diese Voraussetzung dürfte nie vollkommen zutreffen. Trotzdem aber zeigen die derartig hergestellten Probekarten eine derart gute Wirkung, daß man von dem neuen Verfahren sehr viel erwarten darf.

Unsere Abb. 255 zeigt einen nach dem vorliegenden Verfahren durch Handkolorit hergestellten Globus, der selbst in der farblosen Darstellung beispielsweise den vegetationslosen Wüstengürtel in Nordafrika wirksam erkennen läßt. Die volle Bedeutung des Verfahrens kann man aber erst an dem farbigen Probebild ermessen.

Die Karten von Hauptmann Schmidt entbehren übrigens jeglicher Beschriftung und jeglicher mathematischen Linie. Nur Städte und wichtige Verkehrswege (Schiffahrtslinien weiß wegen des Kielwassers) sind eingezeichnet. Hauptmann Schmidt ist der Ansicht, daß eine landschaftliche Karte durch mathematische Linien und Beschriftung ebenso gestört wird, wie etwa die Physiognomie eines Porträts durch die Beschriftung des einzelnen Gesichtsteils leiden würde. Wa. O. [156]

Elektrizität im Kriegslazarett.

Von F. A. Buchholtz.

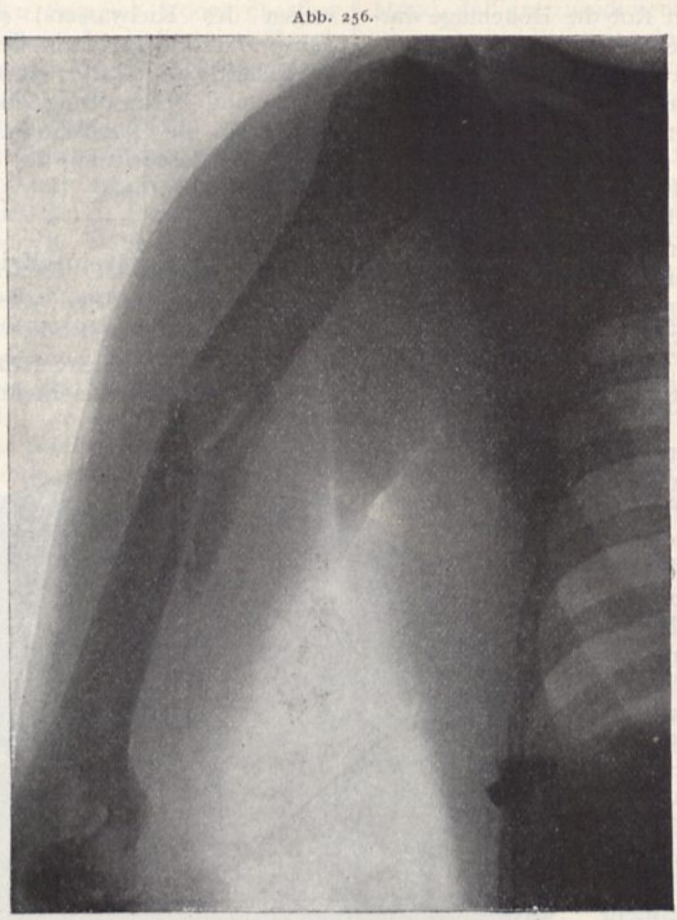
Mit acht Abbildungen.

Ausländische Sachverständige haben sich wiederholt überaus anerkennend über die Ordnung des Sanitätsdienstes im deutschen Heer ausgesprochen. Eine recht beträchtliche Friedensarbeit war notwendig, um das störungsfreie Zusammenarbeiten zwischen amtlichen und privaten Stellen zu sichern und dadurch zu erreichen, daß dem Verwundeten vom Schlachtfeld an bis zur dauernden Aufnahme in einem Lazarett die bestmögliche Pflege und Behandlung zuteil wird. Daß in den großen Krankenhäusern und Lazaretten alles vorhanden ist, was zu einer erfolgreichen Krankenbehandlung gehört, kann man bei der hohen Entwicklungsstufe, auf der die deutsche medizinische Wissenschaft steht, als selbstverständlich ansehen. Aber auch die Feldlazarette und die vielen Hilfslazarette im Deutschen Reiche sind so gut ausgerüstet, wie es sich unter den gegebenen Umständen irgendwie erreichen läßt.

Abb. 255.



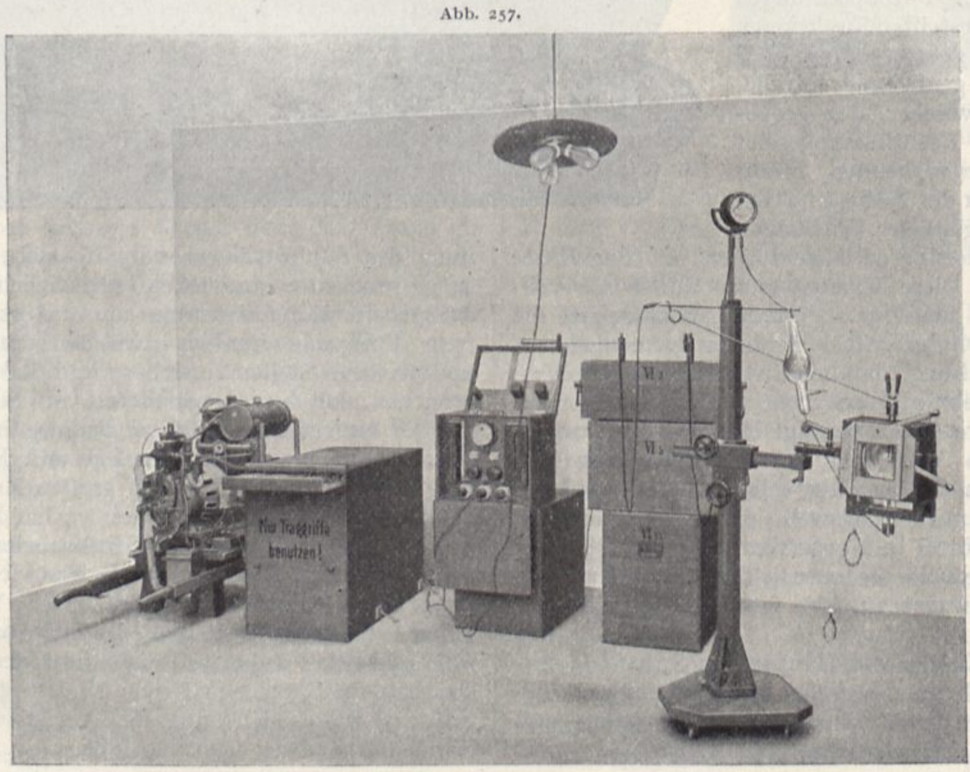
Abb. 256.



Schußfraktur des Oberarmes. Geringe Dislokation. Durchschuß des Armes. Kugel am Brustkorb stecken geblieben.

In welcher Weise hier vorgesorgt worden ist, sei an dem Beispiele der elektrischen Einrichtungen gezeigt. Von diesen haben die Röntgenapparate eine ganz besondere Bedeutung, weil die weitaus häufigste Kriegsverletzung, die Schußwunde, dem Arzt fast regelmäßig Gelegenheit gibt, die Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen oder die Röntgenphotographie anzuwenden. Bei Steckschüssen lassen sich Form und Sitz des Geschosses durch das Röntgenverfahren genau bestimmen und Knochenverletzungen sofort erkennen. Abb. 256 zeigt z. B. einen Soldaten, dem die Kugel nach dem Durchschlagen des Oberarmes in die Brust gedrungen ist, wo sie am Brustkorb stecken blieb, ohne eine weitere Knochenverletzung hervorzurufen. Ist der Knochen durch einen Schuß verletzt, so zeigen sich, im Gegensatz zu Knochenbrüchen in Friedenszeiten, oft sehr starke Splitterungen. Die Schwere der Verletzung und die Art, wie die Bruchstücke gegeneinander verschoben sind, gibt das Röntgenbild bis in alle Einzelheiten genau wieder. Es ist deshalb bei fast allen Schußwunden erwünscht, bei denen die Richtung des

Abb. 257.



Tragbares Feld-Röntgengerät.

Abb. 259.



Feld-Röntgenwagen.

Schußkanals eine Knochenverletzung wahrscheinlich macht. Auch nach dem Anlegen eines Gips- oder Streckverbandes kann der behandelnde Arzt mit Hilfe der Röntgenstrahlen ohne weiteres erkennen, ob die eingeleitete Behandlung erfolgreich ist oder ob weitere Maßnahmen notwendig sind. Besonders wichtig ist noch, daß das Röntgenverfahren dem Kranken selbst keine Schmerzen verursacht und für ihn keine Gefahr mit sich bringt.

Die Heeresleitung hat schon seit Jahren erkannt, daß es darauf ankommt, die Röntgenuntersuchung möglichst frühzeitig vorzunehmen. Röntgenapparate befinden sich deshalb bereits in den Etappenlazaretten, die doch nur zur vorübergehenden Aufnahme der Kranken bestimmt sind. Da diese Lazarette im allgemeinen nicht lange an einem Orte bleiben, müssen die Einrichtungen möglichst leicht im Gewicht und klein im Umfang sein, damit sie ohne große Umstände befördert werden können. Dabei müssen sie jedoch allen Ansprüchen genügen, die der Chirurg im Feldlazarett an sie stellen kann. Gebrauchsfertigmachen, Bedienen, Zusammenpacken darf keinen besonderen Zeitaufwand erfordern. Alles das leistet das tragbare Feldröntgengerät, das in Abb. 257 gebrauchsfertig dargestellt ist. Es hat eine kleine Benzindynamo als Stromquelle, die es von jedem Kraftwerk unabhängig macht. Der hochgespannte, intermittierende Gleichstrom zum Betriebe der Röntgenröhre wird von einem leistungsfähigen Funkeninduktor mit Quecksilberunterbrecher erzeugt. Für die Regulierung des Stromes ist ein besonderer Schaltkasten vorhanden. Außerdem gehören dazu: ein Röhrenstativ mit Schutzblende, verschiedene Röntgenröhren, ein Durchleuchtungsschirm, photographische Platten und alles, was dazu erforderlich ist, um die Platten zu entwickeln und positive Abzüge zu erlangen. Die Einrichtung reicht aus, um Durchleuchtungen vorzunehmen, aber auch, um selbst schwierigere Röntgenaufnahmen in wenigen Sekunden zu machen. Die Kasten, welche die einzelnen Teile des Feldröntgengeräts enthalten, werden auf Lastkraftwagen befördert (Abb. 258). Solange das Lazarett mit der Röntgeneinrichtung an einer Stelle bleibt, kann der Kraftwagen zum Heranholen von Verwundeten zum Lazarett benutzt werden. Auch Feldröntgenwagen mit Pferdebespannung (Abb. 259), für die eine entsprechende Ausrüstung vorgeschrieben ist, haben sich durchaus bewährt.

Abb. 258.



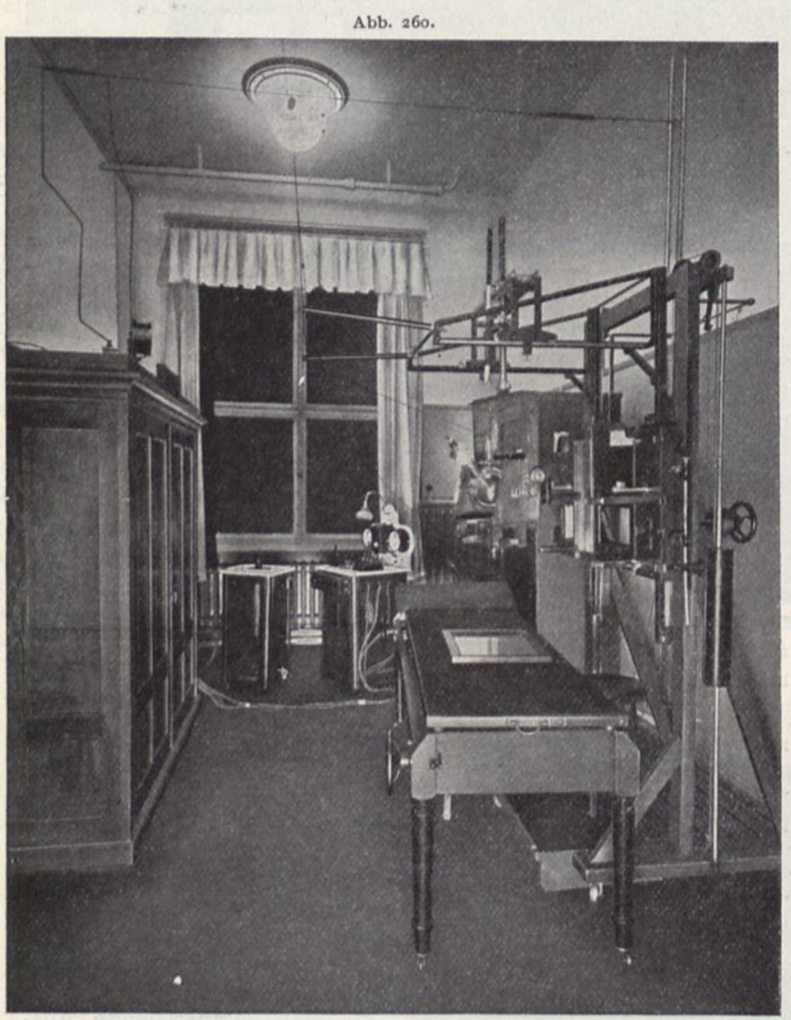
Lastkraftwagen mit Feld-Röntgengerät.

Wo es an fahrbaren Straßen fehlt, wie in gebirgigem Gelände, braucht man im Felde auf das Röntgengerät nicht zu verzichten. Es ist leicht möglich, die Einrichtung so zu unterteilen, daß die einzelnen Stücke auf Tragtieren befördert werden können.

In Krankenhäusern und

Militärlazaretten wird man im allgemeinen leistungsfähigere Röntgeneinrichtungen finden, als es das tragbare Feldröntgengerät sein kann. Für chirurgische Zwecke ist jede Art von Röntgeneinrichtungen zu verwenden, mag es sich um eine solche mit Induktor und mechanischem oder elektrolytischem Unterbrecher handeln oder um einen sog. unterbrecherlosen Apparat, bei dem Wechselstrom durch einen Transformator auf hohe Spannung gebracht und dann mittels eines

Abb. 260.



Röntgenzimmer im Vereinslazarett Siemensstadt (Einzelschlag-Gleichrichter, Untersuchungstisch nach Albers-Schönberg, Universalstativ nach Schmidt).

Gleichrichters in den zum Betrieb der Röhre erforderlichen intermittierenden Gleichstrom umgewandelt wird. Konnte doch schon vor dem Kriege kein Krankenhaus darauf Anspruch erheben, als gut eingerichtet zu gelten, wenn es nicht eine Röntgeneinrichtung hatte. Daß es auch in den Hilfslazaretten nicht an gutem Röntgengerät fehlt, geht aus Abb. 260 hervor. Sie zeigt eine Gleichrichtereinrichtung, mit der nicht nur Moment- und Schnellaufnahmen, sondern auch die sog. Einzelschlagaufnahmen gemacht werden können, mit denen man in Belichtungszeiten von etwa $^1/_{100}$ Sekunde auch von bewegten inneren Organen, wie Herz und Magen, scharfe Bilder erhält.

Aufgestellt ist ein solches Instrumentarium im Röntgenzimmer des Vereinslazaretts Siemensstadt, das von der Siemens & Halske A.-G. und den Siemens-Schuckertwerken G. m. b. H. in einem Flügel ihres Verwaltungsgebäudes im Einvernehmen mit dem Verein vom Roten Kreuz und der Heeresverwaltung unterhalten wird. In sieben großen Sälen und 18 Einzelzimmern bietet es Raum für insgesamt 400 Patienten. Ein modern eingerichtetes großes Operationszimmer ermöglicht die Ausführung auch großer chirurgischer Eingriffe, die fast ausnahmslos an Hand der vorher hergestellten Röntgenaufnahmen vorgenommen werden. Die Abb. 256 entstammt dem Archiv dieses Lazarettes. Das Original ist mit einer Siemens-Wolframröhre aufgenommen, die wegen der Verwendung des sehr schwerschmelzbaren Wolframmetalls an der Antikathode auch den stärksten Belastungen gewachsen ist. Abgesehen von dem Röntgenzimmer weist das Vereinslazarett Siemensstadt auch eine Anzahl anderer elektrischer Einrichtungen auf. So ist es z. B. möglich, von einem Arztzimmer aus mit einer elektrischen Fiebermeßeinrichtung die Körpertemperaturen einer Anzahl von Kranken jederzeit zu beobachten. Sobald der Arzt einen Knopf auf einer Schalttafel niederdrückt, zeigt ein Instrument an dieser Tafel sofort die Temperatur des Kranken an, dem der Knopf zugeteilt ist. Außerdem sind besondere Apparate vorhanden, mit denen die Temperaturkurve einzelner Patienten fortlaufend aufgezeichnet wird. Derartige Kurven erleichtern in gewissen Fällen die zuverlässige Feststellung der Art einer Erkrankung und geben in anderen ein Bild von der Wirkung von Medikamenten und Heilmethoden. Abb. 261 zeigt z. B. einen Fieberregistrierapparat während der Untersuchung der Wirkungsweise eines Schwitzbades.

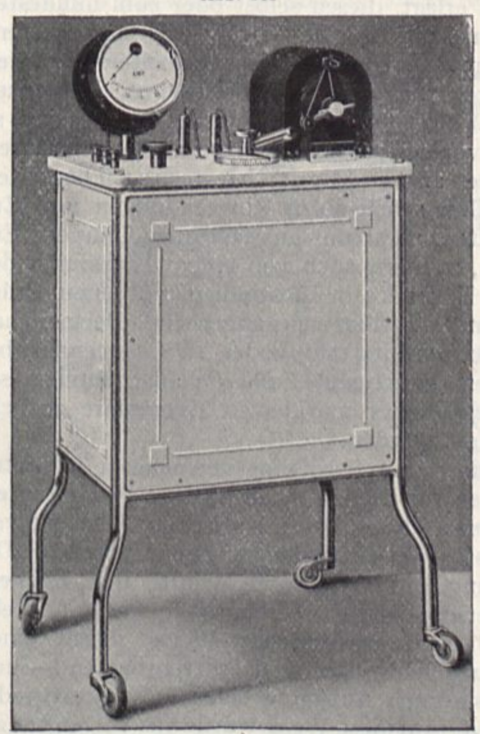
Für elektromedizinische Behandlungsweisen ist im Vereinslazarett Siemensstadt ein beson-

Abb. 261.

Fieberregistrierapparat bei der Untersuchung der Wirkung eines Schwitzbades.

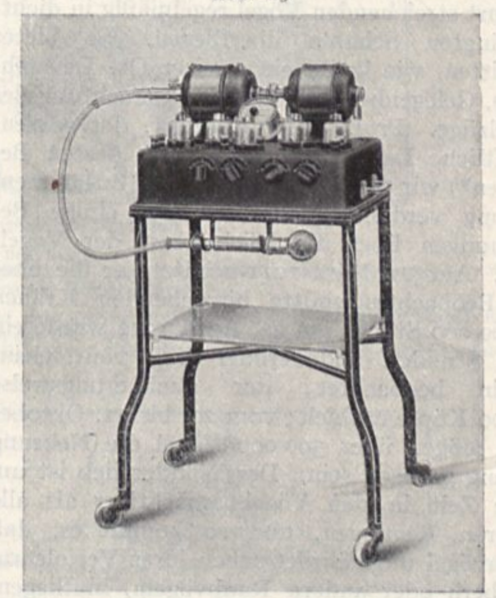
derer Raum vorhanden. Unter diesen verdient die Diathermiebehandlung besondere Beachtung, weil sie bei Leiden gichtischer und rheumatischer Art, wie sie der längere Aufenthalt in Schützengräben während des naßkalten Herbstwetters leicht zur Folge hatte, sehr gute Erfolge bringt. Auch bei einer ganzen Anzahl anderer Erkrankungen der Muskeln, der Nerven, des Herzens, der Gefäße usw. wirkt die Diathermiebehandlung sehr günstig. Sie beruht darauf, daß mit Hilfe von Wechselströmen von sehr großer Schwingungszahl, die ja auch in der drahtlosen Telegraphie benutzt werden, weit größere Stromstärken durch den menschlichen Körper geleitet werden können, als dieser bei geringerer Frequenz ertragen könnte. Wie jeder andere Widerstand erwärmen sich die von dem Diathermiestrom durchflossenen Körperteile, und eine Folge dieser Durchwärmung und der entstehenden Blutdrucksteigerung sind die schmerzstillenden und heilenden Wirkungen. Bei dem in Abb. 262 dargestellten Diathermieapparat werden die Hochfrequenzströme mit der Lichtfunkenstrecke erzeugt, welche auch die Gesellschaft für drahtlose Telegraphie in ihren Anlagen verwendet. Andere elektromedizinische Behandlungsarten, wie Galvanisation, Faradisation und Galvanofaradisation können mit Hilfe eines Universalanschlußapparates (Abb. 263) ausgeführt werden. Derselbe Apparat kann aber auch für elektrokaustische Zwecke, für Endoskopie und zum Antrieb von elektrischen Vibrations- und Massageapparaten benutzt werden.

Abb. 262



Diathermieapparat.

Abb. 263.



Universal-Anschlußapparat.

Es gibt also eine ganze Reihe von elektrischen Einrichtungen, die in Lazaretten recht gute Dienste leisten. Für die Etappenlazarette, die nur zur vorübergehenden Aufnahme von Verwundeten bestimmt sind, kommen natürlich nur diejenigen in Betracht, die für die erste Versorgung mit ärztlicher Hilfe notwendig sind; um so größer ist das Anwendungsgebiet der anderen in den übrigen Lazaretten. Die anerkannt guten Heilerfolge, die hier erzielt werden, lassen annehmen, daß von diesen Einrichtungen nach Möglichkeit Gebrauch gemacht wird.

[189]

Vogelzugforschung.

Von LILLI HÄBLER.

Mit zwei Abbildungen.

Noch bis vor kurzem lagen die Probleme des Vogelzuges ziemlich im dunkeln. So tief auch die Tatsache des allherbstlichen Abwanderns der Zugvögel „nach Süden" dem Volksbewußtsein eingeprägt ist, so herrschten doch über die Zugstraßen, über Schnelligkeit und Höhe des Fluges noch ganz unklare, bisweilen sogar fabelhafte Vorstellungen. Das Verdienst, die Erscheinungen erstmalig nach exakten wissenschaftlichen Methoden bearbeitet zu haben, gebührt der Vogelwarte Rossitten auf der Kurischen Nehrung, die nunmehr die Ergebnisse einer 11jährigen Tätigkeit überschauen kann.

Die Kurische Nehrung, ein schmaler, oft nur $1/2$ km breiter Landstreifen zwischen Meer und Haff, bildet eine von den Zugstraßen, die die von Nordosten nach Südwesten oder umgekehrt streichenden Vögel regelmäßig in dichtgedrängten Scharen überfliegen. So bietet Rossitten, wie kaum ein zweiter Ort Deutschlands, Gelegenheit zu direkter Beobachtung der Vogelzüge. Prof. Thienemann, der wissenschaftliche Leiter der Vogelwarte, dessen Berichten*) wir das Material zu dieser Zusammenstellung verdanken, veröffentlicht einige Berechnungen über die Mächtigkeit der Vogelzüge. Am 30. März 1911 schätzte er die über der Beobachtungshütte hinziehenden Krähen auf 60 000 Stück; am 20. April 1912 wurde ein zwei Stunden andauernder Zug von Kleinvögeln beobachtet, der annäherungsweise 84 000 Köpfe enthielt; vom 20. bis 21. Oktober 1913 mögen über 500 000 Vögel die Nehrung entlang gezogen sein. Der Wandertrieb ist um diese Zeit in den Vögeln mächtiger als alle anderen Regungen, und so kommt es, daß Kleinvögel ungefährdet neben ihren Verfolgern, Sperbern oder andern Raubvögeln, hinfliegen.

Im Widerspruch zu früheren Annahmen, wonach der Vogelflug in Höhen von 10 000 m oder mehr vor sich gehen sollte, sind in Rossitten nur Flughöhen von 5—300 m ermittelt worden.

Da die Vögel über der schmalen Nehrung meist in gerader Linie ziehen, konnten mittelst Feldtelephons, Stoppuhr, Windrichtungs- und Windstärkemessers die Eigengeschwindigkeiten folgender Arten festgestellt werden: die Nebelkrähe mit 13,9 m pro Sekunde; die Dohle mit 17,1 m; Zeisige mit 15,5 m; Finken mit 14,6 m; Kreuzschnäbel mit 16,6 m; Heringsmöwe mit 13,8 m; Sperber mit 11,5 m; Wanderfalke mit 16,4 m; Star mit 20,6 m. Zum Vergleich sei angeführt, daß auch die schnellsten Flieger unter den Vögeln von den modernen Luftschiffen mit 22 Sekundenmetern übertroffen werden. Es handelt sich bei den hier gemachten Angaben nur um Eigengeschwindigkeiten; bei günstigem Nackenwinde, den die Zugvögel mit Vorliebe benutzen, können sie eine viel größere Gesamtgeschwindigkeit erreichen. Die Reise der Zugvögel hat man sich jedoch nicht als ein ununterbrochenes Dahinrasen mit höchster Geschwindigkeit vorzustellen, sondern vielmehr als ein gemächliches Wandern von Ort zu Ort.

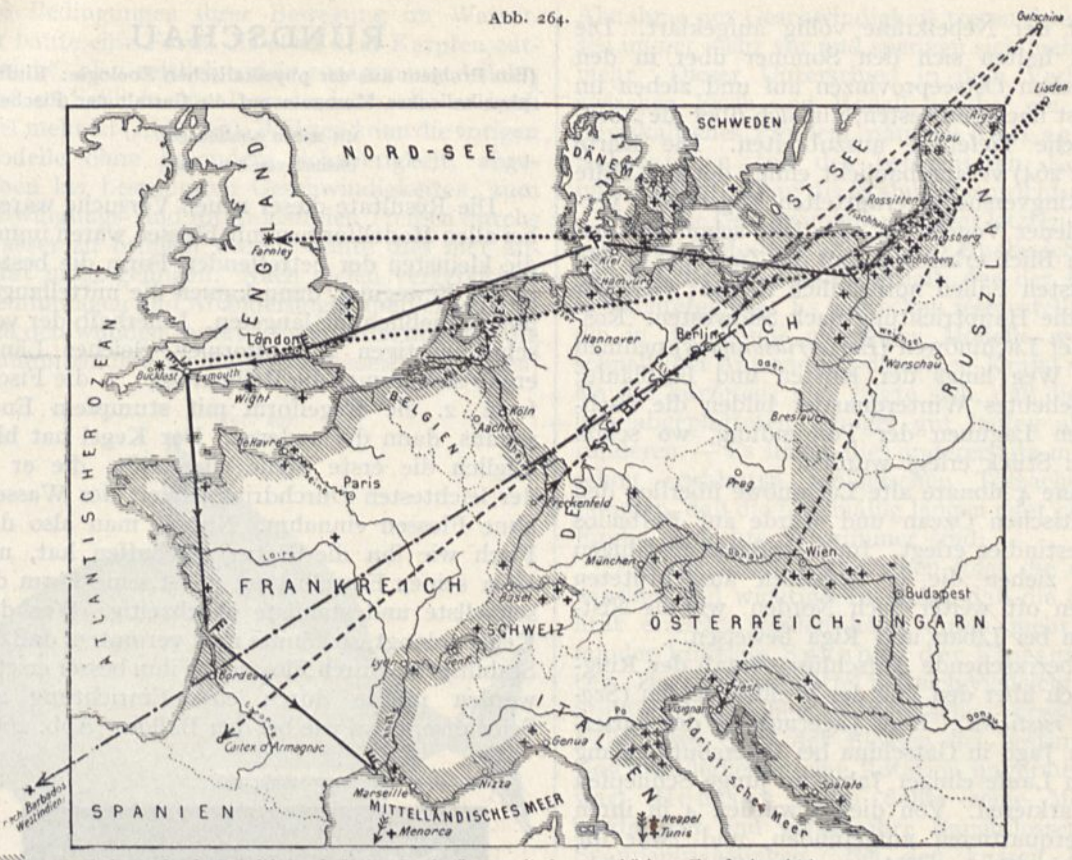
Wenn sich durch direkte Beobachtung schon wichtige Aufschlüsse über den Vogelzug gewinnen ließen, hat die Vogelwarte ihre besten, ja geradezu überraschenden Ergebnisse doch durch ein anderes, überaus einfaches Mittel erreicht: das Ringexperiment. Das Verfahren besteht darin, daß man Zugvögeln, die entweder alt gefangen oder als Junge dem Neste entnommen werden, einen leichten Aluminiumring um das eine Bein legt und sie dann wieder freiläßt. Die Ringe sind numeriert und gestempelt und tragen die Aufschrift: Vogelwarte Rossitten Germania. Sie werden nicht nur in Rossitten selbst verwendet, sondern kostenlos an jeden versandt, der sich an der Vogelzugforschung mit beteiligen will. Durch einen solchen Ring ist der Vogel lebenslänglich gekennzeichnet, und seine zufällige Wiederauffindung gestattet die wichtigsten Schlüsse über Richtung und Schnelligkeit seiner Reise u. a. m.

Das Experiment kann natürlich nur dann gelingen, wenn jeder, der einen markierten Vogel erlegt, diesen selbst oder zum mindesten seinen Ring an die Vogelwarte zurückliefert. Man rechnet also auf die Mitarbeiterschaft weitester Kreise, man kann fast sagen, der ganzen Welt. Die Vogelzugforschung wächst sich so ganz von selbst zu einem internationalen Unternehmen aus, und Prof. Thienemann berichtet, daß ihm schon jetzt Ringsendungen und Zuschriften, nicht nur aus fast allen Ländern Europas, sondern auch von einem Einwohner der Insel Barbados in Westindien und einem Zulukaffern Ostafrikas zugegangen sind. Bei manchen Vogelarten sind 12% oder 16%, in einem besonders günstigem Falle (Waldschnepfen) sogar 25% aller markierten Exemplare zurückgeliefert worden.

Die ersten Beringungsversuche in Rossitten wurden mit Nebelkrähen (*Corvus cornix*) unternommen, die auf der Kurischen Nehrung von alters her gewerbsmäßig gefangen werden. Die Leitung der Vogelwarte kaufte den Krähenfängern einige der erbeuteten Tiere ab, ehe diese nach ortsüblicher Weise durch einen Biß ins Gehirn den Tod erlitten hatten — und ließ sie nach Anlegung eines Fußringes wieder fliegen. Auf diese Weise wurde das Verbreitungs-

*) *Reclams Universum*, 30. Jahrg., Heft 42. — *Monatsh. f. den Naturwissenschaftl. Unterricht*, VII Bd., 6. Heft. — *Deutsche Jäger-Zeitung*, Bd. 63, Nr. 14.

Abb. 264.



= Zugbahnen der in Rossitten erbrüteten Lachmöwen mit den zugehörigen Fundorten (+).

⊕ = Brutstellen der in Rossitten erbrüteten Lachmöwen (bei Libau und Riga).

Die Linie ←·—·— deutet an, daß eine Lachmöwe im Juli 1911 in Rossitten als junger Vogel markiert und im November 1911 auf der Insel Barbados, Britisch Westindien, erbeutet wurde, etwa 10000 km von der Heimat entfernt.

F E und ←—← = Fundstellen und Zugbahnen der in Rossitten auf dem Durchzuge gefangenen und markierten Strand- und Wasserläufer (Tringen und Totaniden). ·········· = Zugbahnen der Stare mit den zugehörigen Fundstellen (✳).

←·-·-·- = Zugstraßen von Waldschnepfen (*Scolopax rusticola*) die in Gatschina bei St. Petersburg als junge Vögel markiert wurden.

Abb. 265.

gebiet der Nebelkrähe völlig aufgeklärt. Die Vögel halten sich den Sommer über in den russischen Ostseeprovinzen auf und ziehen im Herbst nach Südwesten, um sich über die Norddeutsche Tiefebene auszubreiten. Die Karte (Abb. 264) veranschaulicht einige der mit Hilfe des Ringversuches ermittelten Zugstraßen verschiedener Vogelarten. Sie läßt schon auf den ersten Blick erkennen, daß die Zugvögel in den seltensten Fällen nordsüdlich fliegen; vielmehr geht die Hauptrichtung nach Südwesten. Rossittener Lachmöwen (*Larus ridibundus*) nehmen ihren Weg längs der Küsten und Flußläufe; ein beliebtes Winterquartier bilden die fischreichen Lagunen der Pomündung, wo schon sieben Stück erlegt wurden.

Eine 4 Monate alte Lachmöwe überflog den Atlantischen Ozean und wurde auf Barbados in Westindien erlegt. Im fortpflanzungsfähigen Alter ziehen die in Rossitten ausgebrüteten Möwen oft weiter nach Norden, wie die Niststellen bei Libau und Riga beweisen.

Überraschende Aufschlüsse ergab der Ringversuch über den Zug der Waldschnepfen (*Scolopax rusticola*). Dem Jägermeister der kaiserlichen Jagd in Gatschina bei Petersburg gelang es, im Laufe einiger Jahre 20 junge Schnepfen zu markieren. Von diesen wurden 4 in ihren Winterquartieren aufgefunden, und zwar die erste in Cartex d'Armagnac, Südfrankreich, die zweite bei Visignano in Istrien, die dritte bei Edenbridge in Südengland und die vierte bei Ostende. (Die beiden letzten sind auf der Karte nicht verzeichnet.) Ein fünfter Vogel wurde im März auf der Heimreise bei Freckenfeld in der Rheinpfalz erlegt, einem Ort, der genau auf der Linie Gatschina—Südfrankreich liegt. Damit ist der Beweis erbracht, daß die Schnepfen für die Hin- und Rückreise gleiche Strecken benutzen.

Die Karte Abb. 265 zeigt den Zug des weißen Storches (*Ciconia ciconia*). Im Gegensatz zu anderen Zugvögeln wandern die meisten Störche Norddeutschlands nach Südosten ab. Von Ungarn aus nehmen sie den Weg über den Bosporus und Syrien ins Niltal und ziehen, dem großen Grabenbruche folgend, bis an die Südspitze Afrikas. Diese etwa 10 000 km lange Reise wird schon von 4—5 Monate alten Störchen zurückgelegt.

Die bisherigen Ergebnisse der Vogelzugforschung bilden nur einen kleinen Teil von dem, was durch das Ringexperiment überhaupt der Untersuchung zugänglich gemacht ist. Die Vogelwarte fordert zu allgemeiner Mitarbeit auf und gibt numerierte Ringe kostenlos ab. Zum mindesten aber erwartet sie, daß jeder durch gewissenhafte Ablieferung aufgefundener, markierter Vögel sein Interesse an den Problemen des Vogelzuges bekundet. [2380]

RUNDSCHAU.

(Ein Problem aus der physikalischen Zoologie: Einfluß physikalischer Momente auf die Gestalt der Fische.)

Mit sieben Abbildungen.

(Schluß von Seite 286.)

Die Resultate dieser neuen Versuche waren: bei allen Modellformen mit Flossen waren immer die kleinsten der betreffenden Form die besten in der Bewegung, dann kamen die mittellangen und schließlich die längsten. Innerhalb der verschiedenartigen Rumpfformen gleicher Länge ergab sich immer die Reihenfolge: 1. die Fischform, 2. die Kegelform mit stumpfem Ende voraus, dann die anderen. Der Kegel hat hier folglich die erste Stelle eingebüßt, die er in der leichtesten Durchdringlichkeit des Wassers ohne Flossen einnahm. Nimmt man also den Fisch wie ihn die Natur geschaffen hat, mit allen seinen Einzelheiten, so ist seine Form die schnellste und stabilste gleichzeitig. Was den Kegel anlangt, so könnte man vermuten, daß die Stabilisation durch Flossen bei ihm besser ersetzt werden müßte durch eine Einrichtung am Schwanze, etwa wie bei den Ballons (Abb. 266).

Abb. 266.



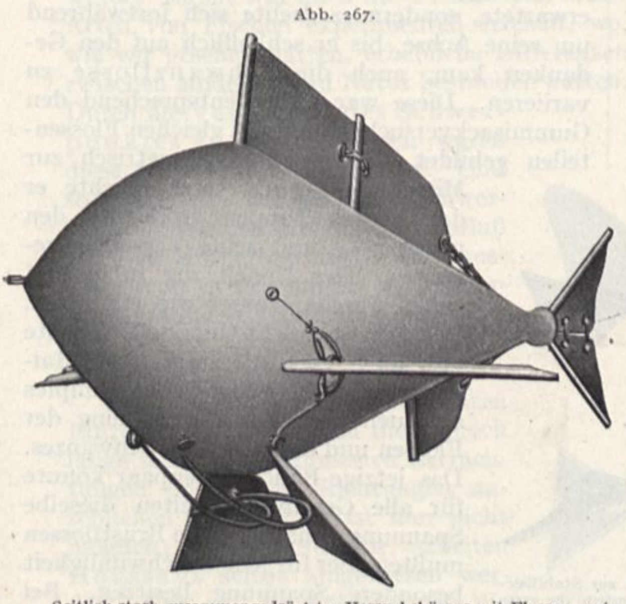
Kegelförmiger Versuchskörper mit Gleichgewichtseinrichtung am hinteren Ende. Er läßt sich nur bei geringen Geschwindigkeiten auf solche Weise stabilisieren.

Der Versuch ergab aber, daß sich der Kegel nur bei geringen Geschwindigkeiten auf solche Weise stabil halten läßt, bei größeren dreht er sich fortgesetzt heftig um seine Achse. Die Gleichgewichtseinrichtung am Schwanz ist folglich minder gut als die Stabilisierung durch Flossen. Aus diesen Experimenten läßt sich vermuten, daß auch eine Stabilisierung unsrer lenkbaren Körper in der Luft und im Wasser besser erreicht wird durch flossenartige Organe, die sich in ihrer Fläche den Luft- oder Wasserwirbeln um den Körper einpassen, so daß, wenn sich der Körper aus der Gleichgewichtslage entfernt, analog wie beim Fisch, die Wirbel des zerteilten Mediums durch Druck auf die jetzt etwas quer zu ihnen stehenden Flossen die Gleichgewichtslage sofort wiederherstellen.

Es gibt aber auch in der Natur eine Menge Fische, die ebenso gute Schwimmer sind und die jedoch seitlich beträchtlich stärker zusammengedrückt als die bisher betrachteten Fische und als die dementsprechend gebauten Modelle sind. Auch hier untersuchte Houssay

die Bedingungen ihrer Bewegung im Wasser. Er baute eine Form, die etwa dem Karpfen entspricht, also seitlich stark zusammengedrückt, und schließlich eine Doradenform, die es noch viel mehr ist (Abb. 267). Während nun die vorigen Modelle ohne besondere Schwierigkeit, abgesehen bei bestimmten Geschwindigkeiten, zum schwingungs- und rotationsfreien Treiben durchs Wasser zu bringen waren, wollte dies hier absolut nicht gelingen. Nach vielen vergeblichen Bemühungen und Abänderungen fand er schließlich den wunden Punkt: Es mußten nämlich die Gummibänder, die die Bauchflossen anstrafften,

Abb. 267.



Seitlich stark zusammengedrückter Versuchskörper mit Flossen, entsprechend den Doraden oder Meerbrassen. Um ihn im Gleichgewicht zu halten, ist eine variierbare Spannung der Flossen nötig, was durch Stellschrauben erreicht wird, mit deren Hilfe die Gummistrippe beliebig gespannt werden kann.

je nach der Geschwindigkeit mehr oder weniger gespannt sein, wenn Stabilität erreicht werden sollte. Um diese Spannung regulieren zu können, befestigte er den Gummi nicht unmittelbar am Rumpf, sondern erst an einem Faden, der um eine Stellschraube gelegt wurde. Je nachdem die Schraube nach einer oder der andern Seite gedreht wurde, spannte sich also der Gummi mehr oder weniger. Um Stabilität der betrachteten Modelle zu erreichen, mußten bei geringer Geschwindigkeit die Flossen locker gespannt sein; bei einer gewissen stärkeren war es nötig, sie zu spannen. Dies ging bei wachsender Geschwindigkeit eine Weile weiter, bis schließlich plötzlich sich eine Entspannung nötig machte, und nach einem weiteren Intervall zunehmender Geschwindigkeit mußten sie von neuem gespannt werden. Die diesen Modellen entsprechenden Fische verhalten sich indes anders. Ihr Bauchflossenpaar liegt bei starken Geschwindigkeiten glatt dem Bauche an, ist also unwirksam. Bei Abnahme der Geschwindigkeit treten ihre Flossen immer mehr vor und spannen sich mehr und mehr. Dieser Unterschied in dem Verhalten zwischen Fisch und Modell berührt ein neues physikalisches Problem, nämlich die Lage des Schwerpunktes des betrachteten Körpers und ihr Einfluß auf die Stabilitätseinrichtungen.

Was die Geschwindigkeit dieser letzten plattgedrückten Modelle anlangt, so ergab sich, daß deren Leistung weit unterhalb der der früher betrachteten lag. Es war schon festgestellt, daß die in die Länge gezogenen Modelle weniger schnell (bei Anwendung derselben Kraft) waren als die kürzeren; hier zeigte sich, daß die seitlich abgeplatteten weniger gut laufen als die runderen. — Es hängt dies andererseits mit der schon erwähnten zoologischen Tatsache zusammen, daß die übermäßig langen oder platten Fische schlechte Schwimmer sind.

Aus den letzten Versuchen folgt die merkwürdige und wichtige Tatsache, daß die Stabilität erreicht werden kann durch mehr oder minder kräftiges Spannen der Flossenhalter. Durch dieses Mittel ließ sich vielleicht auch Stabilität erreichen in den schon erwähnten Fällen, wo trotz der Flossen bei bestimmten Geschwindigkeiten eine Rotation unvermeidlich war. Houssay nahm daher seine Modelle wieder vor und versah ihre Bauchflossen mit Spanneinrichtungen. Bei den kurzen Fischformen erreichte er auch leicht durch sehr schwache Spannung bei allen Geschwindigkeiten das Gleichgewicht. Bei den langgezogenen dagegen erreichte er es nur durch äußerstes Anspannen mit einer Gewalt, die ein Fisch nie ausüben konnte. — Auch dies Problem löste er schließlich. Bisher hatte er die Form der Flossen (rechteckig mit abgestutzter oder konvex abgerundeter äußerer Hinterecke) immer beibehalten. Jetzt variierte er auch die Form der Flossen. Und indem er sie konkav, also sichelförmig, auskehlte, erreichte er auch bei den schwierigsten Modellen mit Leichtigkeit und bei allen Geschwindigkeiten das Gleichgewicht. Eine Ausnahme bilden die längeren Kegelformen. Die kurzen ließen sich immer durch die Flossen stabilisieren. Anders die mittellangen und längsten. Hier gelang die Stabilisierung auch unter Berücksichtigung dieser Beobachtungen nicht. Es ist also ein neuer Vorteil der Fischform über die Kegelform, daß sie (abgesehen davon, daß sie schneller ist) sich unter allen Umständen stabilisieren läßt (Abb. 268).

Überblicken wir nun kurz die Reihe der gefundenen Zusammenhänge und vergleichen wir vor allem unsere Fischmodelle mit den lebendigen Fischen, so lassen sich leicht zahlreiche Punkte angeben, die der weiteren Aufklärung bedürfen und in denen eine genauere Anpassung

wünschenswert wäre. So sind es vor allem fünf Punkte, die eingehendere Untersuchungen nötig machen:

1. Bei den Holzmodellen war der Bauch beschwert, so daß also der Schwerpunkt unterhalb der Längsachse liegt. Dies begünstigt die Stabilität des Modelles. Beim lebenden Fisch ist es aber umgedreht. Dessen Schwerpunkt liegt im Rücken, also oberhalb der Mittellinie, weshalb auch tote Fische, die keine Stabilitätsbewegungen mehr mit den Flossen machen können, umkippen und den Bauch nach oben kehren.

2. Mit der Schwerpunktslage hängt zusammen, daß sich bei den Gummisäcken eine Aufbauschung an der Brust nach unten zeigt, daß daher bei den Holzmodellen eine Brustflosse nach unten notwendig ist, die der lebende Fisch nicht hat.

3. Die Modelle haben ihre Brust- und Bauchflossenpaare in der Mitte der Seite, während der lebende Fisch sie auffällig stark nach der Bauchfläche gedrängt hat, so daß das Brustflossenpaar an die Stelle rückt, wo bei den Modellen die überzählige einzelne Brustflosse sitzt, nämlich auf die untere Seite der Brust.

4. Das Spiel der Flossen, Spannung und Entspannung, ist nicht dasselbe wie bei den Fischen.

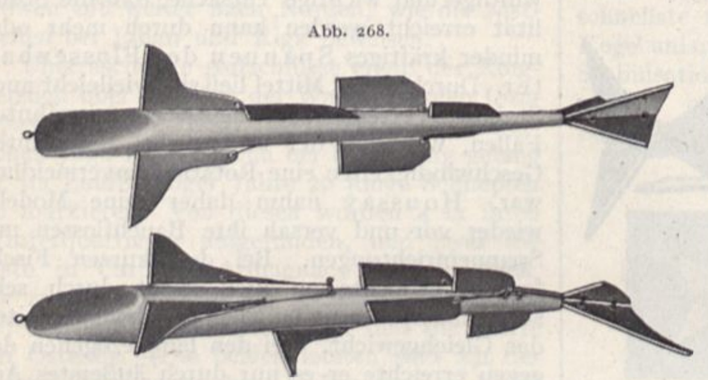
5. Die bewegende Kraft greift bei den Modellen vorn an, wo der Faden einen Zug ausübt. Es ist damit also der vordersten Spitze die Bahn der Bewegung mehr oder weniger vorgeschrieben. Beim Fische dagegen geht die treibende Kraft vom Schwanze aus. Während des Treibens, wo auch der Schwanz sich ruhig verhält, hat also der Kopf keine zwangsläufig vorgeschriebene Leitlinie, so daß der Fisch weit größeren Gleichgewichtsstörungen ausgesetzt ist, als die Modelle. Der Fisch muß daher während des Treibens ununterbrochen Stabilitätsbewegungen machen.

Einige dieser Punkte werden noch erledigt durch eine weitergehende Anpassung, die Houssay vollzog, indem er Versuche mit Modellen machte, bei denen nicht der Bauch, sondern der Rücken belastet war, bei denen folglich — wie bei lebenden Fischen — der Schwerpunkt oberhalb der Längsmittellinie liegt. Sobald diese Modelle im Wasser freigelassen wurden, kippten sie erklärlicherweise wie ein toter Fisch ohne weiteres um, und es handelte sich nun darum, festzustellen, welche Eigenschaft den lebenden Fischen die Stabilität ermöglicht. Zu dem Zwecke verlegte er das Seitenflossenpaar möglichst tief an den Bauch. Doch die Triebversuche mißglückten unaufhörlich. Das Modell kippte nicht nur um, wie man höchstens erwartete, sondern es drehte sich fortwährend um seine Achse, bis er schließlich auf den Gedanken kam, auch die Schwanzflosse zu variieren. Diese war bisher entsprechend den Gummisackversuchen aus zwei gleichen Flossenteilen gebildet, die vertikal symmetrisch zur Mittellinie lagen. Jetzt machte er den oberen Lappen größer als den unteren — und seine Versuche gelangen. Das Modell zog ruhig und genau durchs Wasser wie ein Fisch. Der Bau seines Fischmodells ähnelte nun auch ziemlich stark den Haifischen, sowohl bezüglich des Rumpfes als auch bezüglich der Stellung der Flossen und der Form des Schwanzes. Das jetzige Bauchflossenpaar konnte für alle Geschwindigkeiten dieselbe Spannung behalten. Die Brustflossen mußten aber für jede Geschwindigkeit besondere Spannung besitzen. Bei geringer Geschwindigkeit ließ sich diese Regulierung am Modell mit konvex abgerundeten Flossen einrichten. In dem Maße aber, wie sie sich vergrößerte, war er nach und nach gezwungen, die Brustflossen sichelförmig auszuschneiden, dann die erste Rückenflosse und schließlich auch den oberen Schwanzlappen auszukehlen (vgl. Abb. 268), so daß er schließlich bei dieser Versuchsreihe die ganze Reihe der haiartigen Fische in ihren spezielleren Formen durchlief, von denen jede Form einer bestimmten Geschwindigkeit bei Modell und lebendem Fisch entspricht.

Da diese Form des Fisches, die Haiform, in der vergleichenden Anatomie wie auch in der Paläontologie eine große Rolle spielt, da sie eine der ältesten und primitivsten ist — es fällt hier auf, daß sich diese Form auch gerade immerhin am leichtesten der Untersuchung hinsichtlich ihrer physikalischen Eigenschaften zugänglich macht — so werden derartige Experimente und speziellere Erörterungen auch auf diese Wissenschaftsgebiete befruchtend wirken.

Die weiteren Versuche erstreckten sich nun

Abb. 268.



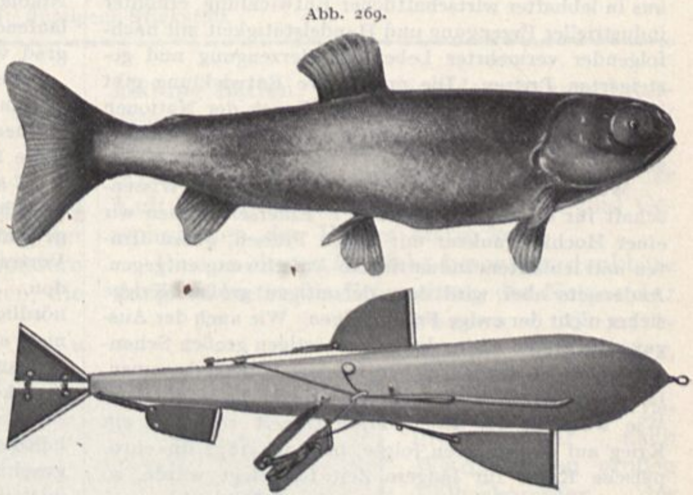
Langgestreckte Rümpfe. Der obere mit ausgekehlten Brustflossen zur Stabilisierung bei bestimmten Geschwindigkeiten. Beim unteren sind außerdem die erste Rückenflosse und der obere Schwanzlappen gekehlt. Ferner sind hier die bisher seitlich angebrachten Flossenpaare möglichst weit nach dem Bauche verlegt und gleichzeitig ist der Rücken belastet, nicht der Bauch.

auf die Karpfen- und Doradenmodelle, bei denen das Spiel der Flossen stark von dem des natürlichen Fisches abwich. Auch hier verlegte er den Schwerpunkt des Modelles in den Rücken und gelangte nach mühsamen Versuchen zu den jeweils nötigen Spannungen der Flossen, wenn das Modell bei der Bewegung im Gleichgewicht bleiben sollte. Das wichtigste Ergebnis war: äußerste Spannung der Brust- und Bauchflossen bei kleinen Geschwindigkeiten, allmähliche Entspannung und schließlich vollständige Unterdrückung, wenn die Geschwindigkeit immer mehr bis zur äußersten gesteigert wurde. Damit war auch das Flossenspiel dieser Arten von Fischen experimentell erreicht, wo, wie wir gesehen hatten, erhebliche Differenzen zwischen Modellen und Natur bestanden hatten. Durch die **Verlegung des Schwerpunktes in den Rücken** waren diese Unterschiede aufgeklärt. Und so sehen wir, wie auch die Schwerpunktslage einen erheblichen Einfluß auf den Körperbau des Fisches ausübt, wenn es sich um die Stabilitätsorgane handelt (Abb. 269).

* * *

Auf die vielerlei interessanten Einzelprobleme, die sich diesen noch lange nicht abgeschlossenen Betrachtungen nach allen Richtungen anschließen, einzugehen, ist hier nicht möglich, es muß auf die Arbeiten **Houssays** selbst hingewiesen werden. Nur auf die Folgerungen, die sich für die Technik ergeben, sei noch einmal aufmerksam gemacht, denn da gibt es dieselben Probleme für die Ingenieure zu lösen, die hier in der Natur schon gelöst sind und nur untersucht zu werden brauchen. Die Technik ist auch ununterbrochen bemüht, Geschwindigkeit und Stabilität von Unterseebooten, Torpedos (Autos), Lenkballons usw. zu steigern. Auch hier ist (vom Auto abgesehen) der Körper ebenso schwer wie das umgebende Medium. Auch hier ist es unvorteilhaft, sich darauf zu beschränken, Rumpf auf Rumpf auszuprobieren. Es ergibt sich vielmehr die Forderung, flossenartige Gebilde anzusetzen, um Geschwindigkeit und Stabilität auf die günstigste Abstimmung zu bringen. — Da bei all den Apparaten der Schwerpunkt tief liegt, so sind die Flossen an den Seiten, nicht am Bauche zu befestigen. Andererseits ist auch die technische Möglichkeit in den Gesichtskreis gerückt, Apparate zu konstruieren, bei denen der Schwerpunkt hoch liegt (wo z. B. die Gondel des Ballons auf dem Ballon, nicht unter ihm ist), doch dürfte dies nur eine Möglichkeit ohne viel praktischen Wert bleiben. — Unsere schwer belasteten Schiffe streifen sicher und verhältnismäßig stabil durch das Wasser auch ohne Flossen, aber mit ihnen würde ihre Stabilität selbst unter Anwendung der größten Geschwindigkeiten unzerstörbar sein. W. Porstmann. [131]

Abb. 269.



Forellenmodell und Forelle. Das Modell ist im Rücken belastet. Seine Stabilität ist äußerst schwierig zu erreichen. Jede Flosse braucht bei jeder Geschwindigkeit eine ganz bestimmte Spannung. Die Flossenpaare müssen bei geringer Geschwindigkeit stark gespannt sein, bei wachsender muß die Spannung immer mehr nachgelassen werden bis zur gänzlichen Entspannung. Beim lebenden Fisch entspricht dies dem Anlegen der entsprechenden Flossen an den Körper.

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Krieg und Sonnenflecke. In einer sehr angesehenen schwedischen Fachzeitschrift*) sucht Ingenieur Enström in einer umfangreichen Arbeit bis ins einzelne gehend einen Zusammenhang aufzubauen zwischen meteorologischen Erscheinungen (insbesondere den Perioden der Sonnenflecke, der Stellung und Bahn des Mondes u. a.) und allen möglichen wirtschaftlichen und klimatischen Verhältnissen (Temperaturen, Niederschlägen, Ernten, Lebensmittelpreisen, Bevölkerungsschwankungen, Welterzeugung und Preise für Kohle, Erz, Gold, Holz u.a., Bau von Eisenbahnen und Schiffen, Welthandel u. a. m.). Er sucht unter anderem den Nachweis zu erbringen, daß die für die Höhe der allgemeinen Lebensmittelpreise jedenfalls früher maßgebenden Getreidepreise ein deutliches Schwanken nach zusammengesetzten Doppelperioden von 111,6 Jahren erkennen lassen. Zu dieser Feststellung verwendet er eine umfassende und genaue zahlenmäßige Zusammenstellung der Getreidepreise, welche G. d'Avenel in seiner *histoire économique*, Paris 1898, für französische Verhältnisse bis zur Mitte des 13. Jahrhunderts zurück gegeben hat. Nun sei aber der Zeitraum von 111,6 Jahren die bekannte große Sonnenfleckenperiode, und es sei danach außer Zweifel, daß die Getreidepreise und die damit zusammenhängenden wirtschaftlichen Verhältnisse von Naturkräften abhängen, die

*) *Teknisk Tidskrift* 1914. Veckupplagan H. 33—46.

mit den Schwankungen in der Häufigkeit der Sonnenflecke in Zusammenhang stehen. Es sei diese Vermutung, daß zwischen den Sonnenfleckenzeiten und wirtschaftlichen Verhältnissen der Erde eine Beziehung bestehe, übrigens nichts vollkommen Neues; denn auch Prof. Petterson habe 1912 insbesondere bezüglich der Fischerei einen Zusammenhang zwischen hydrographischen und meteorologischen Erscheinungen nachgewiesen.

Nun folgert aber Enström unter Beibringung von Beweisstoff aus aller Herren Länder noch weiter: eine Hochkonjunktur bringe durchschnittlich gute Ernten, lebhafte industrielle Tätigkeit, lebhafte Handelsumsätze und — kriegerische Verwicklungen. Er sucht an Hand zahlreicher Beispiele bis zum Jahr 1600 zurück nachzuweisen, daß die großen europäischen Kriege immer mit Konjunkturspitzen zusammengetroffen seien, und stellt sodann folgende wissenschaftliche Lehre auf: gute Ackerbauperioden regen die Unternehmungslust an; das drückt sich hinwiederum aus in lebhafter wirtschaftlicher Entwicklung, erhöhter industrieller Erzeugung und Handelstätigkeit mit nachfolgender vermehrter Lebensmittelerzeugung und gesteigerten Preisen. Die produktive Entwicklung gibt ihrerseits wieder Anlaß zu einem Druck der Nationen und Rassen nach außen und zu kriegerischen Explosionen.

Was folgert nun Enström aus seiner Wissenschaft für die nächste Zukunft? Einerseits gehen wir einer Hochkonjunktur mit hohen Preisen, guten Ernten und lebhaftem industriellem Aufschwung entgegen. Anderseits aber wird dem derzeitigen großen Kriege sicher nicht der ewige Friede folgen. Wie auch der Ausgang des ersten Aktes des gegenwärtigen großen Schauspiels sei, es werden sicher Nachwirkungen kommen, bis ein neuer Gleichgewichtszustand herbeigeführt sei. Wie während der Hochkonjunkturzeit 1850—80 ein Krieg auf den anderen folgte, bis nach 1872 die europäische Karte für längere Zeit festgelegt wurde, so könne man auch jetzt ähnliche Geschehnisse bis etwa zum Jahr 1939 erwarten. Dann sei die Länderkarte wieder für einige Zeit fertiggestellt. Bezüglich der kommenden Hochkonjunktur wartet Enström mit ganz bestimmten Zahlen auf. Wir haben, 1911 beginnend, wenigstens für Westeuropa eine Woge der Hochkonjunktur von 28 Jahren mit einem Höhepunkte im Jahre 1925 vor uns. Dieser Hochkonjunktur werde dann, ab 1939, eine Niedergangswoge von 23—24 Jahren (genau 23,6!) folgen. Die zunächst kommende Hochkonjunktur lasse auf Grund verschiedener Schlußfolgerungen drei besondere Spitzen für die Jahre 1918, 1927 und 1935 erwarten. Diese Spitzen seien für ernste politische Krisen besonders geeignet. Die Nutzanwendung, die Enström schließlich für das Geschäftsleben seines Landes zieht, ist die, daß einerseits mit aller Macht die kommende Hochkonjunktur ausgenützt werden müsse und anderseits, daß die nächsten Jahrzehnte fortdauernd lauernde Kriegsgefahren bergen.

Man sieht, vom Standpunkt der Sonnenflecke ist der Gang der Weltgeschichte überaus einfach zu beurteilen und — der Mann hat Mut im Prophezeien!

Dr. S. [197]

Schiffahrt im nördlichen Eismeer*). Der Reichtum Sibiriens an Getreide, Holz, Erzen, Fellen und Pelzwerk hat in den letzten Jahren derart zugenommen, daß die Ausfuhr dieser Schätze Schwierigkeiten macht. Die sibirische Eisenbahn reicht dazu allein nicht aus, zumal sie genötigt ist, hohe Frachten zu verlangen. Es ist daher die Frage erwogen worden, ob die großen sibirischen Ströme Ob und Jenissei nicht der Ausfuhr dienstbar gemacht werden könnten. Der Weg durch das nördliche Eismeer um Nordeuropa herum galt allerdings bisher für nahezu unpassierbar; demungeachtet hat es die russische Regierung unternommen, die Frage der Schiffbarkeit des Eismeeres systematisch bearbeiten zu lassen und hat Expeditionen ausgerüstet, die sowohl von Osten her durch die Beringstraße als auch von Westen durch die Karische Pforte südlich von Nowaja Semlja das Eismeer längs der sibirischen Küste befahren sollten.

*) *Die Naturwissenschaften* 1914, S. 937.

Die von Osten vordringenden Fahrzeuge unter Kapitän Wilkizki machten dabei eine wichtige und ganz unvermutete Entdeckung: nördlich von Kap Tscheljuskin fand sich ein bergiges Land — Kaiser-Nikolaus-II.-Land — dessen von SO nach NW vorlaufende Küste etwa 500 km weit über den 80. Breitengrad verfolgt werden konnte.

Hiernach erhält die seit Nansens berühmter „Fram"-Drift geltende Meinung, daß das nördliche Eismeer ein von Packeis erfülltes Becken sei, eine gewisse Einschränkung.

Nansen selbst beteiligte sich an der von Westen ausgehenden Expedition. Über seine auf der Reise gewonnenen Erfahrungen hielt er einen viel beachteten Vortrag vor der Geographischen Gesellschaft zu London. Nach seiner Ansicht stehen der Schiffahrt im nördlichen Eismeer keine unüberwindlichen Hindernisse entgegen. Passagen für die Dampfer seien immer vorhanden, es gälte nur, sie zu finden. Zu diesem Zwecke sollten Wasserflugzeuge regelmäßig in kurzen Zeitabschnitten aufsteigen und ihre über die Eisverhältnisse gewonnenen Erkundigungen funkentelegraphisch an die vor der Fahrt stehenden Dampfer mitteilen. Diese etwas umständliche Einrichtung dürfte keineswegs unausführbar sein, besonders da die Witterungsverhältnisse in den ruhigen arktischen Sommern für die Flieger viel günstiger sind als bei uns. Die russische Regierung hat schon an drei wichtigen Punkten Funkenstationen errichtet, und so wäre es ein Triumph der Technik, wenn mit Hilfe des modernsten Verkehrsmittels und des modernsten Nachrichtendienstes die unwirtlichen Gestade des Nordmeeres dem Verkehr zugänglich gemacht werden könnten.

L. H. [246]

Blei vom Radium*). Eingehende Arbeiten von Fajans, Lembert und Soddy in den letzten Jahren haben das interessante Ergebnis, daß das Blei, welches aus Radium unter Verlust von 5 Atomen Helium entsteht, und das von Thorium unter Verlust von 6 Heliumatomen herrührende nicht genau dasselbe Atomgewicht besitzen. Trotz genauester Experimente verblieb immer noch eine Differenz von 0,3—0,5% zwischen den Atomgewichten der beiden Bleiarten. Wie sich diese Differenz wird erklären lassen, müssen erst weitere Forschungen ergeben.

P. [216]

*) *Scientific American* 1914, Nr. 6.

BEIBLATT ZUM
PROMETHEUS
ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

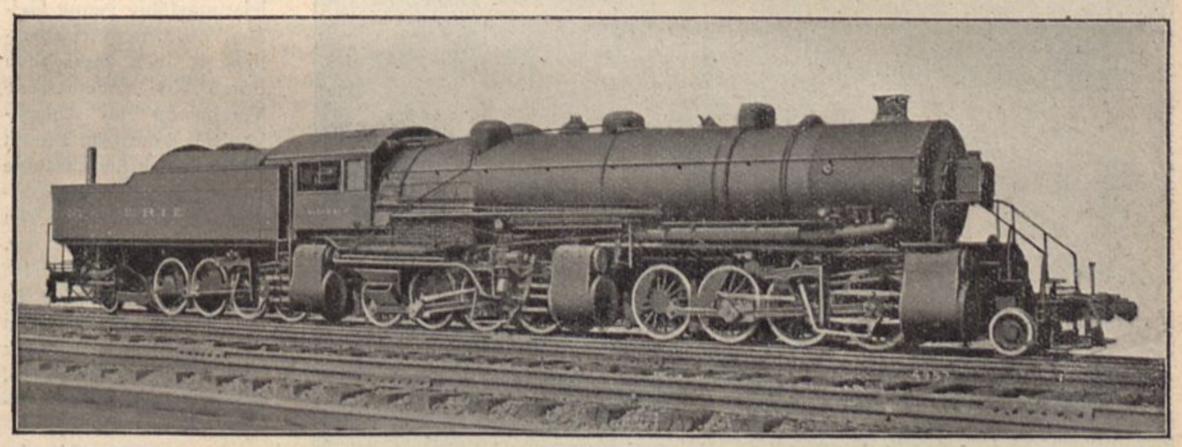
Nr. 1319 Jahrgang XXVI. 19 6. II. 1915

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Verkehrswesen.

Die größte bisher gebaute Güterzuglokomotive. (Mit einer Abbildung.) Die von den Baldwin Locomotive Works kürzlich für die Erie-Railroad fertiggestellte Güterzuglokomotive für starke Steigungen besitzt mit dem Tender ein Gesamtgewicht von rund 425 t, das auf insgesamt 14 Achsen ruht. Die gewaltige Maschine, die eine Zugkraft von 80 t besitzt, weicht insofern stark von der sonst üblichen Bauart ab, als sie insgesamt drei getrennte Dampfmaschinen umfaßt, von denen zwei unter dem Lokomotivkessel angeordnet sind, während die dritte unterhalb des Tenders liegt. Dadurch ist das recht beträchtliche Gewicht des Tenders, der außer 45 cbm Wasser noch 10 t Kohle faßt, auch für die Zugwirkung des Ganzen nutzbar gemacht. Die mittlere Maschine ist die Hochdruckmaschine, während die vordere und die hintere beide als Niederdruckmaschinen ausgebildet sind. Die Zylinder besitzen alle den gleichen Durchmesser von 900 mm und den gleichen Hub von 700 mm, und auch die übrigen Größen- und Kupplungsverhältnisse jeder der drei Maschinen sind, wie die beistehende, dem *Scientific American* entnommene Abbildung erkennen läßt, genau die gleichen. Der in dem mächtigen Kessel von etwa 700 qm Heizfläche erzeugte Dampf — der Rost von 10 qm Fläche wird durch eine mechanische Feuerung mit Kohle beschickt — wird in einem Schmidtschen Überhitzer überhitzt und dann mit einer Spannung von 11 Atmosphären dem mittleren Zylinderpaare, den Hochdruckzylindern zugeführt. Der aus dem rechten Hochdruckzylinder austretende Dampf wird dem vorderen Niederdruckzylinderpaare zugeführt, der aus dem anderen Hochdruckzylinder der hinteren, unter dem Tender liegenden Niederdruckmaschine. Die Dampfzuführungsrohre zu den beiden Niederdruckmaschinen besitzen natürlich Gelenke, da eine starre Verbindung so weit auseinander liegender Teile beim Durchfahren von Kurven naturgemäß zu Brüchen führen müßte. Der Abdampf der vorderen Niederdruckmaschine wird wie üblich in den Schornstein geleitet und dient hier zur Verstärkung des Zuges, während der Abdampf der Tendermaschine durch im Wasserbehälter des Tenders angeordnete Rohre geleitet wird und hier zur Vorwärmung des Speisewassers dient. F. L. [93]

Abb. 72.



Die neue Güterzuglokomotive der Erie-Railroad.

Eisenbahnwagen auf Geleisen mit anderer Spurweite. In Deutschland, Großbritannien, Frankreich, Belgien und überhaupt bei den meisten Eisenbahnnetzen mißt die Spurweite der Geleise 1435 mm, während sie beispielsweise in Rußland meist 1524 mm beträgt. Es gibt nun schon längst für den friedlichen Verkehr mit unseren östlichen Nachbarn gewisse Spezialgüterwagen, welche ein Auswechseln der Achsen in etwa 8 Minuten ermöglichen. Für Personenwagen und Lokomotiven bestehen derartige Einrichtungen allerdings noch nicht, und man bedarf daher anderer Fahrzeuge, wenn eine neue Spurweite auftritt. So besitzt der Zar Hofzüge für beide Weiten, zumal es auch in Rußland normalspurige Bahnen gibt. — Die angedeutete Einrichtung ist nun folgende. Ein Geleise mit normaler Spurweite führt etwas abwärts in eine seichte Grube, und es setzt sich dann hinter einem Querbalken als russisches Geleise fort, das entsprechend emporsteigt. Dicht neben diesen

Schienen ist ferner auf jeder Seite noch ein schmales Geleise verlegt, das jedoch wagerecht verläuft, so daß es höher als die Sohle jener Vertiefung liegt. Soll nun ein deutscher Wagen auf das russische Geleise übergehen, so werden an seinen Ecken vier kleine Hilfswagen untergeschoben, welche auf jenen seitlichen Geleisen fahren. Der Spezialwagen ist dann nicht imstande, in die Vertiefung hinabzulaufen, wenn man ihn vorwärts schiebt, weil er durch die seitlichen Wagen daran gehindert wird, auf denen er ruht. Wohl aber bleiben seine Achsen auf dem Geleise, und sie sinken nach Lösung der Achsgabelverbindungen aus ihren Achsgabeln heraus. Auf dem russischen Geleise stehen dann natürlich zwei neue Achsen bereit, welche der Wagen bei seiner weiteren Bewegung aufnimmt und auf welche er sich schließlich wieder stützt, so daß die Hilfswagen ausgeschaltet werden können.

Bourquin. [164]

Selbsttätiges Warnungssignal für unbewachte Eisenbahnübergänge. (Mit einer Abbildung.) Die Pacific Electric Railway Co. in Los Angeles in Kalifornien hat auf ihren Linien mehrere hundert selbsttätige Warnungssignale an Straßenkreuzungen im Betriebe, die angesichts des sich ständig steigernden Automobilverkehrs auch für unsere Verhältnisse Interesse bieten. Neben der üblichen Warnungstafel, die aber vom Kraftwagenführer bei rascher Fahrt leicht übersehen werden kann, ist ein weiteres Warnungssignal aufgestellt, das aus einer an beweglichem Arm aufgehängten, leuchtend roten Scheibe besteht, die bei Annäherung eines Zuges in starke, weithin sichtbare Schwingungen versetzt wird. In der Mitte trägt die Scheibe eine durch Linsen verstärkte rote Glühlampe, die beim Schwingen der Scheibe aufleuchtet, und schließlich ertönt auch noch ein kräftiges Läutewerk. Der Antriebsmotor und die Schalteinrichtungen des Signals sind in einem wettersicheren Kasten oberhalb der Scheibe untergebracht, der Betriebsstrom wird vom Leitungsnetz der Bahn entnommen, kann aber naturgemäß auch aus jedem anderen Leitungsnetz oder aus Akkumulatoren geliefert werden, und das Ein- und Ausschalten der ganzen Vorrichtung erfolgt in bekannter Weise durch Schließen und Öffnen von Kontakten am Gleise durch den ankommenden Zug selbst. Die Zeitdauer der Signalbetätigung auf den Linien der genannten Bahngesellschaft beträgt im Durchschnitt etwa 1,5 Minuten, und mehrere dieser Signale werden etwa 300 mal am Tage in Tätigkeit gesetzt.

-st-. [2394]

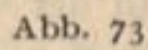
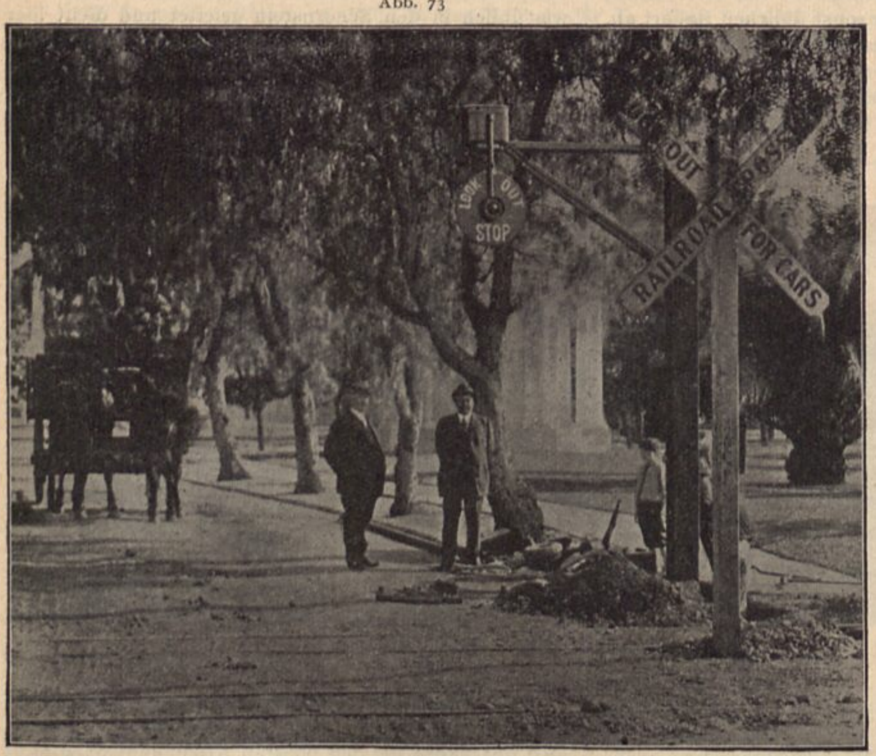


Abb. 73



Selbsttätiges Warnungssignal (Läutewerk mit schwingender Scheibe) für unbewachte Eisenbahnübergänge. (Aus „*Elektrotechnische Zeitschrift*" 1914, H. 32. Verlag Julius Springer, Berlin.)

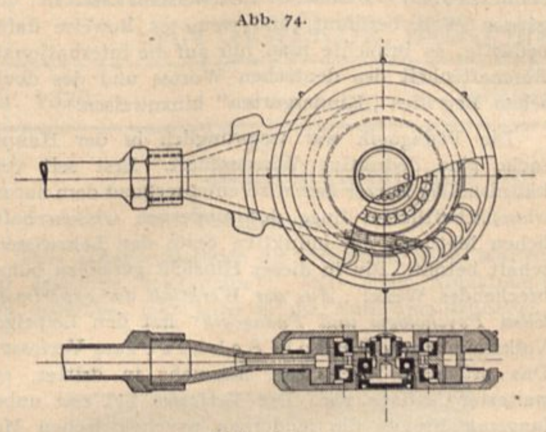
Bergwesen.

Die Turboschrämmaschine. (Mit einer Abbildung.) Um eine wirtschaftlichere Hereingewinnung der Kohle zu erzielen, werden im heutigen Grubenbetriebe in ausgedehntem Maße Schrämmaschinen angewendet. Diese können ihren Zweck natürlich nur erfüllen, wenn sie sich den Gruben- und Flözverhältnissen jeweils anzupassen geeignet, leicht und handlich sind, trotzdem aber leistungsfähig genug bleiben, um ihre Wirtschaftlichkeit auch tatsächlich durch eine angemessene Verzinsung des Anlagekapitals darzutun. Diesen an eine Schrämmaschine zu stellenden Bedingungen scheint eine neue von Bergassessor Dr. Beissel konstruierte Handschrämmaschine, die als Turbomaschine von der Maschinenfabrik C. Mehler, Aachen, vertrieben wird, zu entsprechen.

Die neue Maschine ist außerordentlich handlich, wiegt nur 12 kg und wird durch Druckwasser angetrieben, wodurch gleichzeitig eine Anfeuchtung des immerhin gefährlichen Kohlenstaubes gewährleistet wird. Entsprechend der Wahl der Antriebskraft besteht der Schrämer aus zwei gegenläufigen Radioturbinen mit Schutzschirm, Zufügungsrohr, einem Absperrhahn und Panzerschlauch. Jede Turbine enthält ein Laufrad, das gleichzeitig als Schrämrad ausgebildet ist, indem an ihm leicht auswechselbare Schrämmesser angebracht worden sind. Bei etwa 3000 Umdrehungen in der Minute entwickelt jede Turbine etwa 6,5 PS. Der Durchmesser der Maschine beträgt 20 cm, die Höhe 5,3 cm. Der mit der Maschine zu erzielende Schram ist in seiner Tiefe unbegrenzt, er hat eine Höhe von 5 bis 6 cm Der Wasserverbrauch beträgt bei 60 Atm.

Wasserdruck etwa 125 l in der Minute, entsprechend 7,5 cbm in der Stunde. Bei normalem Abbau und etwa 600 m Teufe entspricht dies einem Wasserverbrauch von $^3/_4$ cbm pro Quadratmeter Schramfläche. Unter den schwierigsten Verhältnissen wurden auf der Grube

Abb. 74.



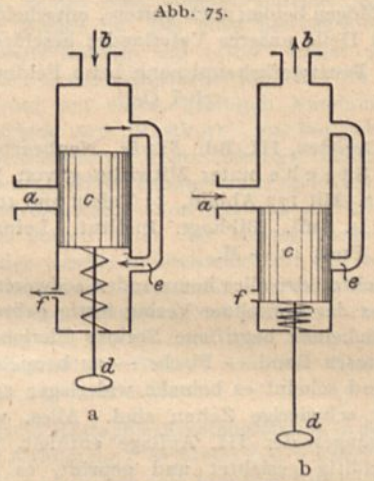
Turboschrämer.

Eschweiler-Reserve, Bezirk Aachen, in Flözen von 30 bis 40 cm Mächtigkeit und 50° Einfallen 5—8 qm harter Kohle in einer Stunde geschrämt. Bei normalen Verhältnissen stieg diese Leistung auf 10 qm. Die Betriebskosten für 1 qm Schramfläche stellen sich auf 5 Pfennig. Ws. [2234]

Bremsbetrieb mit Gegengewicht. Im Bergbaubetriebe wird von dem Bremsbetriebe mit Gegengewicht ausgedehnte Anwendung gemacht. Um nun auch schon beim Niederbringen von blinden Schächten und Flözabhauen bei steiler Lagerung von vornherein mit Gegengewicht und Scheibenhaspel in einfacher Weise arbeiten zu können, ist man auf der Schachtanlage der Gewerkschaft Constantin der Große bei Bochum dazu übergegangen, das Gegengewicht an seinem Kopfende mit einer losen Rolle zu versehen, um welche das eine Seilende herumgelegt wird. Dieses wird in der Haspelkammer in bekannter Weise mittels Klemmen an den Lagerhölzern befestigt. An dem anderen Seilende hängt das Abteufgefäß. Das Gegengewicht läuft also im doppelten Seil und macht infolgedessen auch nur den halben Weg des Abteufgestells. Hierdurch wird erreicht, daß man von dem Gegengewicht auf der Sohle nie belästigt wird. Ws. [137]

Akustische Signalvorrichtung. (Mit einer Abbildung.) Obwohl in der Bergbaupraxis Zweifel an der Zuverlässigkeit akustischer Signalanlagen bestehen, so daß manche Zeche sich bei der Seilfahrt noch immer des mechanischen Hammers bedient, mehren sich doch die Fälle, bei denen akustische Signalanlagen in Anwendung kommen. So ist auf der Schachtanlage Viktor III/IV bei Herne in Westfalen eine durch Preßluft betriebene Signalanlage für blinde Schächte und Bremsberge in Betrieb genommen worden, die der dortige Betriebsführer Wefer erfunden hat. Die Anlage ist so eingerichtet, daß dem Maschinenwärter von jedem Anschlagspunkt optisch-akustische Signale gegeben werden können, und daß auch der Maschinenwärter den einzelnen Anschlagspunkten derartige Signale übermitteln kann. An jedem Anschlagspunkt ist ein Ventil angebracht, welches zwei Anschlußstutzen *a* und *b* trägt (Abb. 75). Der Stutzen *a* ist an die Druckluftleitung, der Stutzen *b* an die Signalleitung, welche aus verzinkten Rohren von geringem Durchmesser besteht, angeschlossen. Im Innern des Ventils ist ein Steuerkolben *c* angeordnet, der durch eine starke Stahlfeder in seiner Lage gehalten wird, und so die Anschlußöffnung an die Druckleitung verschließt. Wird nun mit dem Handgriff *d* der Kolben nach unten gezogen (Fig. b), so wird die Eintrittsöffnung für die Luft geöffnet, während der Kanal *e*, der einerseits mit der Signalleitung, andererseits bei geeigneter Stellung durch die Austrittsöffnung *f* mit der Außenluft in Verbindung steht, geschlossen wird. Die Preßluft tritt stoßförmig in die Signalleitung ein. An dieser Leitung sind in der Maschinenkammer ein kleiner wagerechter und ein senkrechter Zylinder angebracht, in denen je ein kleiner Kolben geführt wird. Durch den Luftdruck

Abb. 75.



Akustische Signalvorrichtung (System Wefer).

werden diese Kölbchen aus den Zylindern herausgetrieben. Dabei wirft das eine eine Klappe um, welche die Nummer des Anschlagspunktes trägt, während das andere gegen eine kleine Glocke schlägt. Läßt der Zeichengeber den Angriff des Ventils los, so wird der Steuerkolben im Ventil durch die Feder in seine ursprüngliche Lage zurückgezogen. Die Eintrittsöffnung für die Preßluft wird geschlossen; die Preßluft in der Leitung tritt durch den Umführungskanal *e* mit der Außenluft in Verbindung und strömt ziemlich schnell aus der Signalleitung aus (Fig. a). Das Kölbchen in der Maschinenkammer fällt zurück oder wird durch Aufstellen der Klappe wieder in den Zylinder gedrückt. Dieselbe Einrichtung ist zur Verständigung zwischen dem Maschinenraum und Anschlagspunkt angebracht. Bisher hat sich die Anlage sehr gut bewährt. Ws. [138]

BÜCHERSCHAU.

Taschenbuch der Kriegsflotten 1914/15. Kriegsausgabe: Die fremden Kriegsflotten. Mit teilweiser Benutzung amtlicher Quellen. Herausgegeben von B. Weyer, Kapitänleutnant a. D. Mit 865 Schiffsbildern, Skizzen und Schattenrissen. J. F. Lehmanns Verlag. München 1914. Preis: 4,50 M.

Kurz vor Ausbruch des Krieges ist es dem Herausgeber des wohlbekannten und auch im Auslande hochgeschätzten Taschenbuches noch möglich gewesen, die

neue (Kriegs-) Ausgabe fertigzustellen, die den alten Freunden dieses Buches in der gegenwärtigen Zeit heißen Ringens ein wertvoller Führer sein wird. Aus erklärlichen Gründen mußte von der Aufnahme aller Angaben über die deutsche und verbündete österreichisch-ungarische Flotte und beider Schiffsbauwerke Abstand genommen werden. Durch Beschlagnahme mehrerer Kriegsschiffe des Auslandes, die sich beim Kriegsausbruch auf englischen Werften im Bau befanden, vermochte die englische Regierung ihren Besitzstand um mehrere Linienschiffe und Torpedoboote zu vergrößern, der Zuwachs ist aber durch die Verluste, die unsere Flotte der gegnerischen beibringen konnte, ausgeglichen. Die prächtigen Taten unserer jungen Kriegsflotte zeugen von einem herrlichen Offensivgeiste der Besatzung, aber — und das soll nicht vergessen werden — sie geben auch Beweis von der Tüchtigkeit und Leistungsfähigkeit unserer Schiffsbauindustrie. Mögen beiden noch weitere, entscheidende Erfolge zum Heile unseres Vaterlandes beschieden sein!

Engel, Feuerwerkshauptmann beim Feldmunitionschef Ost. [200]

Brehms Tierleben, III. Bd. *Fische*. Neubearbeitet von Otto Steche unter Mitwirkung von Viktor Franz. Mit 172 Abbild. 53 Tafeln und 10 Doppeltafeln. 4. Aufl. Bibliogr. Institut. Leipzig 1914. gr. 8°. Preis 12,— M.

Ungeachtet der alles hemmenden schweren Kriegszeit hat es der vornehme Verlag fertig gebracht, das im Neuerscheinen begriffene Brehms Tierleben durch einen weiteren Band — Fische — zu bereichern. Ja, dieser Band scheint es beinahe widerlegen zu wollen, daß jetzt schwierige Zeiten sind. Alles, was noch sein Vorgänger der III. Auflage enthielt, ist nicht bloß sorgfältig gesichtet und geprüft, es ist auch noch ausgebaut und vervollkommnet worden. Und dieser Zuwachs bezieht sich nicht nur auf den Text; auch die illustrative Ausstattung ist über alles Erwarten reich und hervorragend. Besitzt doch dieser Fisch-Band 19 farbige, 34 schwarze und 10 Doppeltafeln mit Photoreproduktionen, 1 Kartentafel und 172 Textbilder! Die wundervollen Farbentafeln stammen zumeist von P. Flanderky, dem Spezialisten für submarine Fauna, und man sieht es den einzelnen Blättern an, daß sie nach lebendem Materiale und nicht nach Präparaten gemalt sind. Aquarienfreunde werden ihre helle Freude daran haben. Georg Krause. [201]

Pädagogische Literatur.

Schulze, Rudolf, *Aus der Werkstatt der experimentellen Psychologie und Pädagogik.* Mit 611 Abb. R. Voigtländers Verlag, Leipzig.

Vaerting, Dr. M., *Die Vernichtung der Intelligenz durch Gedächtnisarbeit.* München, Verlag von Ernst Reinhardt. Preis 2,50 M.

Kerschensteiner, G., *Wesen und Wert des naturwissenschaftlichen Unterrichtes.* (Die Schule der Naturwissenschaften in der Erziehung.) Herausgeg. von K. T. Fischer. Verlag von B. G. Teubner, Leipzig und Berlin. Preis geh. 3 M., geb. 3,60 M.

Die Pädagogik ist ein Gebiet, das dem *Prometheus* besonders naheliegt. Nicht, daß der *Prometheus* ausgesprochen „schulmäßig" sein wollte. Die Aufgabe des *Prometheus* ist es ja aber, Altes und Neues in solcher Auswahl und in solcher Form vorzutragen, daß es zum Besten der Lebenstüchtigkeit seiner Leser möglichst leicht und mühelos verstanden und behalten werden möchte. Und zwar gilt dies nicht allein für Tatsachen, sondern ganz besonders auch für Methoden wissenschaftlicher oder technischer Art. Dieses ist aber auch eines der Hauptziele der Lehrwissenschaft.

Wie der Deutsche sich in allen Dingen von der Wissenschaft führen läßt, so selbstverständlich auch beim Lehren. Deutsche Lehrweisheit ist in der ganzen Welt berühmt, und wenn es Beweise dafür bedürfte, so brauchte man nur auf die internationale Beschaffenheit des deutschen Wortes und des deutschen Begriffes „Kindergarten" hinzuweisen.

Die Pädagogik war ursprünglich in der Hauptsache eine deduktive Wissenschaft. Erst seit verhältnismäßig kurzer Zeit wird entsprechend dem naturwissenschaftlichen Zuge der modernen wissenschaftlichen Methode die induktive Seite der Lehrwissenschaft betont. Ein in dieser Hinsicht geradezu bahnbrechendes Werk: *„Aus der Werkstatt der experimentellen Psychologie und Pädagogik"* hat den Leipziger Volksschullehrer Rudolf Schulze zum Verfasser. Das prächtige Werk liegt nunmehr in dritter, erweiterter Auflage vor. Der Verfasser hat mit unbefangener Freude die modernen psychologischen Methoden auf das schier unentwirrbare Tatsachengewicht der Schulkinder-Psyche angewandt. Seine umfangreiche Arbeit, die geradezu ein Schulbeispiel für die Anwendung naturwissenschaftlicher Methodik auf umfangreiche Tatsachenkomplexe ist, hat reiche Früchte an Gesetzmäßigkeiten getragen, die vom Verfasser zur Beurteilung lehrwissenschaftlicher Fragen benutzt wurden. Das Buch kann gar nicht dringend genug jeder Mutter und jedem Vater, wie überhaupt jedem Kinderfreunde empfohlen werden. Seine anerkannt hervorragende fachwissenschaftliche Bedeutung besonders hervorzuheben, wäre überflüssig.

Wie sehr es zurzeit in der deutschen Lehrwissenschaft gärt, dafür sind die vier nächsten angezeigten Broschüren Beweis. Zunächst läuft Dr. Vaerting ebenso temperamentvoll wie systematisch Sturm gegen das Vorherrschen der Gedächtnisarbeit im Schulwesen. Er weiß sich in diesem Bestreben eins mit vielen hervorragenden Köpfen, darunter auch Ernst Mach, der beispielsweise in seinen populär-wissenschaftlichen Vorlesungen mit größtem Nachdruck auf das Elend der armen Menschen hinweist, die zuviel gelernt haben*). So wollen wir hoffen, daß der Mahnruf, auch in der Schule über der Ausbildung zum Wissen die Ausbildung zum Wollen und zum Können nicht zu vergessen, erfolgreichen Widerhall finden möchte.

Handelte es sich hier vornehmlich um Kritik, so bringen die hervorragenden Ausführungen des erfahrenen schulwissenschaftlichen Vorkämpfers Kerschensteiner zu der in erster Linie gegen den Tatsachenkult gerichteten Kritik substanziierte Vorschläge zugunsten der denkmethodischen Ausbildung. Für den pädagogischen Fachmann wird schon der Name Kerschensteiner genügen, um ihm die Broschüre interessant zu machen. Drum sei gerade der schulreformerisch interessierte Laie auf dieses Heft hingewiesen, in dem jeder Satz aus langjähriger Erfahrung entspringt und den Stempel praktischer Ausführbarkeit trägt. Wa. O. [2378]

---

*) Ernst Mach, *Populärwissenschaftliche Vorlesungen*, dritte Auflage. Leipzig 1903, S. 339.